РАДИО



Содержание

Обозначения, принятые в журнале „Радио“

В журнале „Радио“ применяются русские буквенные обозначения единиц, которые, в отличие от обычного шрифта, набираются курсивом.

Список обозначений

Ампер	*а*
Атмосфера	*ат*
Бар	*бар*
Бел	*б*
Вебер	*вб*
Вольт	*в*
Ватт	*вт*
Гаусс	*гс*
Генри	*гн*
Герц	*гц*
Гильберт	*гб*
Грамм	*г*
Дина	*дн*
Джоуль (ваттсекунда)	*дж*
Кулон	*к*
Магн	*магн*
Метр	*м*
Максвелл	*мкс*
Ом	*ом*
Секунда	*сек*
Тонна	*тн*
Фарада	*ф*
Час	*ч*
Эрстед	*э*

Приставки, обозначающие кратные и дробные единицы

Наименование	Отношение к основной единице	Обозначение
Дека	10^1	*дк*
Гекто	10^2	*гк*
Кило	10^3	*кл*
Мега	10^6	*мг*
Деци	10^{-1}	*д*
Санти	10^{-2}	*с*
Милли	10^{-3}	*м*
Микро	10^{-6}	*мк*
Миллимикро	10^{-9}	*ммк*
Пико	10^{-12}	*п*

Приставки пишутся слитно с основными обозначениями: *дб* — децибел, *мкф* — микрофарада. Сложные наименования пишутся через дефис: ватт-секунда — *вт-сек*, вольт-ампер — *в-а*, киловольт-ампер — *кв-а* и т. д.

Адрес редакции.
Москва, 66,
Ново-Рязанская ул., 26.
Тел. Е 1-15-13, Е 1-68-35

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

№ 8 АВГУСТ 1949 г.

Издается с 1924 г.

ОРГАН КОМИТЕТА ПО РАДИОФИКАЦИИ И РАДИОВЕЩАНИЮ ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР И ВСЕСОЮЗНОГО ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ

Радиофикация — кровное дело комсомола

И. Рачук,

зав. сектором культурно-просветительной работы ЦК ВЛКСМ

Состоявшийся в марте XI Всесоюзный съезд ВЛКСМ поставил перед комсомолом боевую задачу — активно участвовать в массовой радиофикации советской страны. Самоотверженно трудясь, ведя за собой молодежь, комсомольцы полны решимости с честью бороться за то, чтобы наша страна в ближайшие годы стала страной сплошной радиофикации.

В борьбе за успешное решение этой почетной задачи, достойный пример показывают комсомольцы Москвы и Московской области. Они — деятельные участники патриотического похода за сплошную радиофикацию колхозов, начатого по инициативе московских большевиков.

Радиофикация стала родным делом комсомольцев. Они вносят в это свой большой вклад, отдают много кипучей энергии, творческих сил, личного труда делу досрочной радиофикации колхозной деревни.

Только в этом году при самой активной помощи комсомольцев и молодежи столицы полностью радиофицировано 1 432 колхоза. В них установлено 40 155 радиотрансляционных точек и 9 143 приемника.

Комсомольцы и молодежь Можайского, Уваровского, Верейского, Дмитровского, Волоколамского, Зарайского, Загорского и других районов Подмосковья явились передовиками сплошной радиофикации своих сел и много сделали для того, чтобы успешно ее осуществить.

В настоящее время районные и городские комсомольские организации области включились в социалистическое соревнование за досрочное выполнение планов сельской радиофикации в 1949 году. Молодые радиофикаторы, учитывая опыт предыдущих лет, особенное внимание уделяют выполнению в первую очередь наиболее трудоемких работ, как рытье ям, заготовка, вывозка и доставка столбов, изготовление крюков и т. д. Так, с начала года до 1 июля комсомольцами области заготовлено 61 211 и установлено 34 025 столбов.

Большую помощь сельским радиофикаторам оказывают комсомольские организации фабрик, заводов и учреждений столицы. Они изготовляют во внеурочное время детекторные приемники, изоляторы, крючья, различные детали для репродукторов и приемников, собирают проволоку и другие материалы. Москвичи часто приезжают в подшефные колхозы. Вместе с сельской молодежью участвуют они в воскресниках по радиофикации. В Загорском районе в течение одного только дня было радиофицировано силами комсомольцев и молодежи шесть колхозов и установлено более 200 радиоточек.

Почин москвичей нашел горячий отклик во всей стране.

Их опыт широко использован в радиофикации Курской области. Под руководством областных и районных партийных организаций курские комсомольцы добились замечательных результатов в массовой радиофикации сельских районов. Так, например, в Кудинцевском сельсовете Льговского района, по почину коммунистов и комсомольцев, на работу по радиофикации вышло почти все трудоспособное население. В два дня здесь была натянута радиолиния протяжением более 20 километров. Благодаря самоотверженному труду коммунистов, комсомольцев и колхозников в Льговском районе ко Дню радио было проведено 160 километров радиолиний.

Широким фронтом развернулась радиофикация Горьковской области. Здесь составлен большой и интересный трехлетний план радиофикации всех колхозов на 1949—1951 гг. В течение трех лет в области предстоит радиофицировать 3 677 населенных пунктов, построить более восьми с половиной тысяч километров радиолиний, установить 312 748 радиоточек и 90 тысяч детекторных приемников.

Комсомольские организации Горьковской области активно участвуют в выполнении этого плана. В Вачском районе создано 30 молодежных бригад по заготовке столбов, 12 радиолюбительских кружков, направлено на курсы радиотехников 25 человек. Десятки молодежных бригад созданы и в других районах.

Большую помощь оказывают подшефным колхозам комсомольцы и молодежь заводов и фабрик. Молодые рабочие завода «Красная Этна» изготовили для подшефных сел 150 тонн проволоки. Комсомольцы

Индустриального института оборудовали своими силами два колхозных радиоузла.

Комсомольские организации г. Пскова и Псковской области провели большую работу по восстановлению радиолиний и строительству новых радиоузлов. В настоящее время общая мощность действующих в области радиоузлов составляет 132 процента к довоенному уровню. Комсомольцы и молодежь за короткий срок построили 60 километров новых радиолиний. Юные радиолюбители Стругокрасненской средней школы изготовили десятки детекторных приемников, которые сейчас установлены в домах колхозников.

Радиофикация широко развернулась и на Дону. В Сальском районе при активной помощи комсомольцев и молодежи шла упорная борьба за то, чтобы досрочно закончить радиофикацию. Широко используя опыт москвичей, сальские большевики и комсомольцы с честью сдержали свое слово. Голос Москвы ныне слышен в каждом доме колхозника.

За москвичами, инициаторами радиофикации колхозов, последовали комсомольцы и молодежь Омской области. По почину комсомольцев Полтавского района во всех районах области были созданы комсомольско-молодежные бригады по установке радиоточек, ламповых и детекторных приемников, проводке радиолиний, заготовке материалов. Силами комсомольцев было радиофицировано несколько районов, изготовлено и установлено на местах 1 236 детекторных радиоприемников. Полтавский райком ВЛКСМ совместно с органами связи подготовили около 5 тысяч радиоинструкторов-общественников.

Действенную помощь сельским радиофикаторам оказывают комсомольцы и молодежь города Омска. Молодые рабочие Молотовского района города изготовили аппаратуру для четырех радиоузлов и установили их в колхозах Ульяновского и Дробышевского районов. Комсомольцы завода им. Баранова смонтировали и установили радиоузел на триста точек. Автошинный завод и кордная фабрика помогли в радиофикации Сахиовской МТС и колхозов Сосновского сельсовета.

Благодаря активной помощи комсомольцев и молодежи Ульяновский район стал районом сплошной радиофикации — здесь установлено 2 400 детекторных приемников, 195 ламповых, проведено более полутора тысяч трансляционных точек.

Ценной является инициатива Ульяновского РК ВЛКСМ в подготовке кадров общественных радиоинструкторов. Прежде всего райком на специальном семинаре ознакомил комсомольский актив, секретарей первичных организаций с устройством детекторных приемников «Комсомолец», «Сибирь», «Волна» и ламповых — «Родина» и «Электросигнал». На семинарах учетчиков тракторных отрядов МТС были продемонстрированы установка и настройка приемников и радиостанции «Урожай».

Эти мероприятия способствовали тому, что в районе выросла широкая сеть радиокружков. Ценный почин молодежи Ульяновского района нашел широкий отклик во всей области. С каждым днем растет и ширится участие масс в радиофикации своих районов. Только в течение одной декады — с 1 по 10 июня — в области введены в строй 2 292 радиотрансляционные точки, установлено 352 ламповых и 4 672 детекторных радиоприемников.

Активную работу по радиофикации колхозов и сел ведут комсомольцы и молодежь Белоруссии. Это патриотическое движение комсомольцев и молодежи по радиофикации села приняло широкий размах. В этом году план установки радиоточек по БССР в первом квартале 1949 года выполнен на 111,6 процента к общему плану, в том числе по селу на 117,5 процента. В Барановичской области при помощи комсомольцев план установки новых сельских радиоточек за первый квартал 1949 года выполнен на селе на 127 процентов. Ценным явилось начинание комсомольцев и молодежи Гранницкого сельсовета (Молодечненская область), организовавших радиомастерские. Здесь радиолюбители изготовляют детекторные и ламповые радиоприемники для радиофикации села.

Комсомольцы и молодежь Карело-Финской республики много сделали для того, чтобы количество радиоузлов, радиоточек и приемников в республике превысило в настоящее время довоенный уровень. При участии молодежи в республике будет построено в этом году еще 40 местных радиоузлов.

На Киевщине, Днепропетровщине, Полтавщине, в Харьковской, Николаевской, Запорожской и других областях Украины руками молодежи созданы тысячи новых радиоузлов, сотни километров новых радиолиний, установлены десятки тысяч радиоточек и радиоприемников. Успешно идет работа по радиофикации в Грузии, Армении и других братских советских республиках страны.

В Башкирской АССР комсомольцы выступили застрельщиками проведения месячника по массовой радиофикации районов; за это время были отремонтированы фидерные линии, восстановлены и заново оборудованы радиостудии, радиофицированы сотни домов колхозников.

В благородном патриотическом деле массовой радиофикации нашей страны велика и почетна роль комсомола.

Комсомольские организации, руководствуясь решениями XI Всесоюзного съезда ВЛКСМ, должны еще шире вовлечь комсомольцев и молодежь в активную борьбу за быстрейшее выполнение установленных планов радиофикации колхозов, совхозов и МТС.

Для творческой инициативы и самодеятельности комсомольцев и молодежи в проведении массовой радиофикации открывается широкий простор. Комсомольцы многое могут сделать для сельской радиофикации.

Надо энергичнее привлекать колхозную молодежь в радиолюбительские кружки, к изучению радиотехники, к конструкторской работе по разработке простых ламповых и детекторных приемников. Повсюду комсомольцы должны стать застрельщиками проведения воскресников по строительству радиоузлов и радиолиний; создавать комсомольско-молодежные бригады по заготовке и установке столбов; проводить рейды по проверке работы радиоузлов и радиоприемников, принимая меры к устранению вскрытых недостатков.

Большое внимание надо уделить воспитанию кадров сельских радиофикаторов, конкретно помогать органам связи в подготовке радистов-монтеров и радиотехников из комсомольцев и молодежи.

Серьезные задачи стоят перед комсомольскими организациями промышленных предприятий. Надо шире развернуть социалистическое соревнование комсомольцев и молодежи за досрочное выполнение

производственных планов по изготовлению радиопродукции, за быстрейшее освоение массового производства новейших высококачественных и дешевых радиоизделий.

Городские комсомольские организации должны развернуть и всемерно улучшать шефскую работу по оказанию помощи сельским комсомольским организациям в радиофикации колхозов, совхозов и МТС.

Огромное значение имеет дальнейшее развитие радиолюбительского движения. Комсомольские организации должны оказывать действенную помощь организациям Досарма в развитии радиолюбительства, в улучшении деятельности радиоклубов и шире вовлекать комсомольцев в члены этих радиоклубов. Следует также активно развивать работу по вовлечению комсомольцев и молодежи в коротковолновое радиолюбительство, создавать коротковолновые приемо-передающие любительские радиостанции коллективного пользования.

Очень важно создать больше радиокружков в семилетних и средних школах, домах и дворцах пионеров, станциях юных техников, помочь в организации конкурсов и выставок творчества юных радиолюбителей; привлекать пионеров и школьников к активному участию в радиофикации школ, домов и дворцов пионеров близлежащих районных пунктов и к изготовлению детекторных приемников.

Радио пользуется огромной популярностью среди трудящихся масс. Огромный интерес к радио проявляет наша молодежь. Она хочет знать больше о новостях радионауки и радиотехники.

Интересно и увлекательно должна вестись пропаганда радио, достижений советской радиотехники и радиолюбительского творчества, направленного на развитие массовой радиофикации. Совместно с отделениями Всесоюзного общества по распространению политических и научных знаний для комсомольцев и молодежи надо регулярно организовывать чтение лекций и докладов о радио и радиотехнике.

Комсомольцы, работающие в торговой сети, должны взять под контроль такой важный участок, каким является продвижение радиодеталей в деревню для сельской радиофикации.

Своей активной организаторской и воспитательной работой среди молодежи комсомольцы должны пробуждать у нее глубокий патриотический интерес к радиотехническим знаниям, стремление овладеть радиоспециальностью, интерес к увлекательной конструкторской работе и желание участвовать в ежегодных заочных выставках радиолюбительского творчества.

Радиофикация страны — кровное дело Всесоюзного Ленинского коммунистического союза молодежи. Комсомол уже много раз доказал на стройках сталинских пятилеток свою глубокую преданность делу ленинско-сталинской партии, свое умение бороться за новые победы социалистического строительства. Миллионы юношей и девушек с честью выполнят стоящую перед ними почетную задачу, чтобы наша Родина стала в ближайшие годы первой в мире страной сплошной радиофикации.

Почетные радисты

За успешную работу в области развития радиолюбительства и радиотехники Комитет по радиофикации и радиовещанию постановил наградить значком «Почетный радист»:

1. Старейших радиолюбителей и работников радиоклубов Досарма за активную радиолюбительскую деятельность и подготовку радиоспециалистов для народного хозяйства: А. Д. Белковского, А. И. Беспальчик, О. А. Будтер, В. С. Гердлер, А. С. Гришина, Ш. Г. Девлнкамова, А. И. Ермолаева, Б. И. Ефимченко, С. П. Золотина, В. А. Казанцева, Б. П. Кашкина, П. К. Костюченко, К. М. Козловского, Т. П. Короленко, А. К. Миносяна, В. П. Ниякий, А. И. Озеренского, П. С. Оганесян, Н. И. Писаренко, А. Ф. Петрова, И. М. Пирогова, В. М. Рожнова, К. Н. Скажутина, В. И. Сурилло, Л. К. Травникова, Н. Б. Фрейчко, В. А. Шелудякова, А. К. Щенникова, К. А. Шулыгина.

2. Активистов радиолюбительского движения, способствовавших своей работой радиофикации сел и продвижению детекторных приемников в деревню: М. И. Соколова, Ю. Д. Миронова, И. К. Гончарова, М. К. Гревцева, В. Г. Борисова.

3. Радиолюбителей-конструкторов, получивших первые и вторые призы на 8-й Всесоюзной заочной радиовыставке: А. А. Талвет, В. В. Чернявского, М. Ц. Столова, М. В. Мызникова, Ф. Г. Божко.



Новая победа радистов — досармовцев

(2-й конкурс радистов-операторов на звание чемпиона Досарма 1949 года)

В этом году в честь 31-й годовщины Советской Армии был проведен конкурс радистов-операторов.

Первенство оспаривали команды радиоклубов Досарма.

Триста радистов-операторов участвовали в соревнованиях на звание чемпиона Досарма. Семнадцать лучших радистов были допущены к очным соревнованиям по приему и передаче азбуки Морзе, которые прошли под Москвой в Центральной технической школе Досарма.

20 мая председатель Оргбюро Всесоюзного Досарма, Герой Советского Союза генерал-полковник В. И. Кузнецов после краткой вступительной речи объявил соревнования открытыми.

Чемпион Досарма 1948 года Ф. Росляков поднял флаг соревнования.

Уже с первых минут конкурса стало ясно, что все участники его уделили много внимания подготовке. Скорость 150—175—200 знаков в минуту свободно и без ошибок записывали рукой Т. Габдурахманов и Г. Булатов (Симферополь), Е. Тимофеева и Е. Кудрявцева (Москва) и другие.

И только скорость 260 знаков в минуту заставила отказаться радистов, ведущих запись рукой, от дальнейшего соревнования, а ведь эта скорость два раза перекрывает норму радиста высшего класса.

После этого началось соревнование записывающих на пишущую машинку со скоростями 200—250—270 знаков в минуту. Впереди шла москвичка Г. Патко, за ней — ленинградки В. Охоцинская, Е. Лебедева и москвич Н. Потемкин. Несколько отстал А. Веремей (г. Москва), участвующий вне конкурса. Ф. Росляков в этот день занял лишь седьмое место.



Ф. В. Росляков, чемпион Досарма 1949 г. по приему и передаче азбуки Морзе

Темп соревнования все время нарастал. Шла передача со скоростью 280 знаков в минуту — предельная скорость для многих участников соревнований 1948 года. Но в этих соревнованиях ее уверенно брали все участники, ведущие запись на пишущей машинке.

На приеме завершающей скорости первого дня соревнований—300 знаков в минуту — прекратили прием Е. Лебедева, В. Охоцинская, В. Кулыпин (г. Батуми), Н. Потемкин и В. Соколовский (Киев).

Первый день соревнований закончился. Уже предварительные итоги говорили о том, что мастерство всех участников соревнования значительно возросло.

С утра 21 мая соревнования начались с приема 320 знаков в минуту — это высший результат соревнований 1948 года. За машинками прием вели А. Веремей, Ф. Росляков, Г. Патко и Е. Лебедева. Быстро пролетели 3 минуты, отведенные для приема контрольных текстов с этой скоростью, и уже беглый взгляд на работы показал, что прошлогодний рекорд побит. 350 знаков сумели принять четыре участника: Ф. Росляков, Г. Патко, А. Веремей и Е. Лебедева. С минимальным количеством ошибок текст в 370 знаков приняли только Ф. Росляков и А. Веремей.

400 знаков в минуту. Точки и тире азбуки Морзе сливались в сплошной треск. Уверенно и спокойно вел на этой скорости прием Ф. Росляков. После проверки текста контролер Л. Травников с чувством глубокого удовлетворения объявил, что 400 знаков в минуту Ф. Росляковым приняты!

Третий день соревнований был посвящен передаче на ключе. Отличную четкость и скорость при работе на нормальном телеграфном ключе показали В. Соколов-

ский, Л. Товмасян, А. Петров, Ф. Росляков и Г. Патко.

Исключительно четкую работу на ключе при передаче цифр со скоростью 110 знаков в минуту продемонстрировал Талха Габдурахманов.

Качество и скорость передачи значительно возросли по сравнению с результатами 1948 года. Большинство участников четко, красиво передали радиограммы со скоростями от 130 до 150 знаков в минуту.

В последний день конкурса — 23 мая — были проведены свободные соревнования. Ф. Росляков свободно читал короткие радиограммы, передаваемые со скоростью в 400, 430, 440, 460 знаков в минуту.

Вечером были оглашены итоги конкурса. Ф. Росляков занял первое место и вновь завоевал звание чемпиона Всесоюзного Досарма 1949 года.

Второе место присвоено самой молодой участнице соревнования комсомолке Г. Патко.

Третье место получил харьковчанин А. Петров. Все победители награждены призами и дипломами первой степени.

За отличное овладение приемом на слух и с записью от руки текстов, передаваемых с большой скоростью, награждены дипломами первой степени: Т. Габдурахманов, занявший первое место, и Г. Булатов — второе место.

Дипломы второй степени получили: Е. Тимофеев, Е. Лебедева, В. Кульпин, В. Охоцинская и Н. Потемкин.

Поощрительным призом и дипломом первой степени награжден член Киевского радиоклуба В. Соколовский.

Участвовавший вне конкурса член Московского радиоклуба А. Веремей награжден дипломом первой степени.

Н. Иринин



Г. Патко и Ф. Росляков за приемом конкурсных текстов

Фото Д. Норицына

Настойчивость и упорство

В этом году на втором конкурсе радистов-операторов Досарма Галина Патко в четвертый раз продемонстрировала свое мастерство.

Самая юная участница соревнований она за короткий срок добилась блестящих результатов, приняв и записав на машинке 360 знаков в минуту.

Галина Патко только в 1945 году окончила Московское ремесленное училище связи. После этого была направлена на работу в Министерство речного флота, где и работает радисткой.

Активная комсомолка, она все свое свободное время отдает общественной работе и упорному, настойчивому совершенствованию своей профессии.

Впервые Галина Патко участвовала на московском городском конкурсе радистов-операторов в 1947 году и завоевала первое место среди радистов столицы.

Во всесоюзных соревнованиях этого же года Галина заняла четвертое место, приняв и записав от руки 150 знаков в минуту.

Но это не удовлетворяло молодую, настойчивую радистку. Она поставила себе цель добиться еще большей скорости в записи и четкости в передаче.

Систематически тренируясь, Галина уже на следующих соревнованиях — в 1948 году — приняла на слух с записью на пишущей машинке 280 знаков в минуту, заняв четвертое место.

На втором конкурсе радистов-операторов Досарма в мае этого года Галина Патко превысила свой прошлогодний результат на 80 знаков. Но это еще не предел ее возможностей. Она свободно читала короткие радиограммы, передаваемые со скоростью 410 знаков в минуту.

Высокое мастерство радиста далось Галине путем постоянной и настойчивой тренировки. В прошлом отличница учебы, она и в работе проявляет все лучшие качества — упорство, настойчивость, совершенствование, присущие советской молодежи.

Галина Патко уже сейчас приступила к подготовке к следующим соревнованиям.

А. Самойлова

Как стать радистом-скоростником

Очень часто мне задают вопрос — как научиться быстро принимать на слух азбуку Морзе? Этим интересуются и опытные радисты и начинающие.

Специальностью радиста может овладеть каждый. Но для того, чтобы стать хорошим радистом, нужно много учиться, систематически и упорно тренироваться в приеме и передаче азбуки Морзе.

Прежде всего необходимо хорошо знать каждую букву и цифру по их звучанию на слух, а не считать точки и тире. Достигается это путем систематической тренировки. После того, как начинающий радист научился безошибочно принимать буквы или цифры по их звучанию, ему нужно научиться воспринять эти сигналы без записи, т. е. научиться читать на слух. Я считаю, что учиться принимать (читать) на слух нужно, начиная с 50—60 знаков в минуту.

Нельзя записывать слово тогда, когда оно еще не воспринято, ибо в этом случае будет трудно записывать и более вероятны искажения в приеме. Это в основном относится к приему осмысленного текста или набора слов. При приеме же цифр или буквенного шифра нельзя запомнить много знаков, поэтому лучше всего записывать их с небольшим отставанием, т. е. после того, как принято 2—3 знака.

При больших скоростях передачи принимаются на слух не отдельные буквы, а их комбинации или слова. Многие радиолюбители это знают потому, что некоторые часто встречающиеся кодовые выражения читаются как одно целое.

Методом такой тренировки можно научиться принимать безошибочно до 180—200 знаков в минуту. Дальнейшее наращивание скорости тормозится из-за трудности записи принятого текста рукой. Для того чтобы научиться принимать большие скорости, нужно печатать на пишущей машинке. После того, как будет освоено расположение букв на машинке, дальнейшее печатание должно проходить не отдельно от приема, а параллельно с ним, при постепенном наращивании скорости. В этом случае вырабатывается «взаимодействие» приема на слух с печатанием на машинке. Если же обучение проводить отдельно, то это может привести к тому, что радист будет хорошо принимать на слух и хорошо печатать на машинке, но одновременно этого сделать не сможет.

Освоив прием и печатание одновременно, нужно будет только систематически тренироваться. При тренировках нужно принимать не ту скорость, которая легко и безошибочно принимается, а большую предельную.

Мне приходилось слышать как от радистов, так и от людей, не работающих в этой области, что для того, чтобы хорошо принимать сигналы азбуки, надо иметь талант, музыкальный слух и какие-то «особые способности». Это неверно. Есть люди, которым прием на слух вообще дается очень тяжело. Но, если человек уже научился принимать 100—150 знаков в минуту, он сможет принять 200, 300 знаков и больше.

На первых Всесоюзных соревнованиях я принял 320 знаков в минуту и не считал это пределом. На вторых — мне удалось принять 400 знаков в минуту с записью на пишущую машинку. Но и это нельзя назвать пределом. Без записи я сумел прочитать на слух 460 знаков. А раз можно читать 460 знаков, то можно их и записывать. Нужна только постоянная тренировка. Где же предел приему на слух? Я затрудняюсь ответить на этот вопрос, но думаю, что и 500 знаков в минуту не может быть пределом.

Опыт прошедших соревнований это наглядно подтверждает. Если в первом соревновании 320 знаков удалось принять только мне, то во втором — этот результат был перекрыт многими участниками конкурса.

Москвичка Галина Патко в прошлом году смогла принять 290 знаков, в этом году она уже принимала 360. Харьковчанин Анатолий Петров в прошлом году принял 280, а в этом году — 340. Не стали же они более талантливы, чем были раньше, а слух более «музыкальным»: они добились лучших результатов только благодаря правильной и систематической тренировке.

Не подлежит сомнению, что в будущем году и этот рекорд — 400 знаков — будет побит.

Участники соревнований, разъехавшись по своим городам, будут продолжать совершенствовать свое мастерство, но их задача состоит и в том, чтобы передавать свой опыт молодым радистам, учить их мастерству скоростного приема.

***Ф. Росляков**,*
чемпион Досарма 1949 г. по приему и передаче азбуки Морзе

Знатный радист Черноморского флота

В 1944 году семнадцатилетний Талха Габдурахманов добровольцем ушел во флот. Он так же, как и десятки тысяч наших юношей и девушек, хотел защищать свою Родину от ненавистного врага.

Габдурахманова направили в школу связи. Свое назначение он принял с большой радостью, так как и раньше интересовался радиотехникой.

Начались упорные и интересные дни учебы. Воспитанник ленинско-сталинского комсомола Талха считал, что учиться он должен только на отлично, иначе он не может быть достойным воином нашего славного советского флота. И, действительно, не было случая, чтобы ответы юноши не получили хорошей оценки.

В 1945 году он окончил школу связи с отличием и был назначен радистом в одну из частей Черноморского флота. Работа была интересная и увлекательная. Здесь пригодились упорство, выдержка и знания молодого радиста.

Вскоре Габдурахманов завоевал всеобщее уважение своей исполнительностью, четкой и безошибочной работой.

Готовясь ко второму Всесоюзному конкурсу на лучшего радиста-оператора Досарма, Габдурахманов упорно, в течение четырех месяцев тренировался по 2—3 часа в день в приеме и передаче. Это принесло ему заслуженную награду. Талха провел запись от руки свободно, без ошибок, принимая текст со скоростью 200—250 знаков в минуту.

В этих соревнованиях Габдурахманов занял первое место по приему радиограмм с ручной записью текста и был награжден дипломом первой степени.

Уезжая к себе, Талха обещал к следующим соревнованиям освоить печатание на пишущей машинке, чтобы вести запись с большей скоростью.



Т. Габдурахманов

А. Леонидов

Организовать соревнование на местах

Участник соревнований А. Петров, занявший третье место в конкурсе на лучшего радиста-оператора Досарма, рассказал: «Я участвую в соревнованиях второй год и чувствую, что за это время я и мои товарищи значительно повысили скорость и качество приема радиограмм.

Если в прошлом году я принял на слух 280 знаков в минуту и занял девятое место, то в этом году я записал уже 340 знаков.

Большим недостатком многих радистов, в том числе и моим, является отсутствие регулярной тренировки в приеме на пишущую машинку, а от этого в основном зависит результат приема. Я буду использовать каждую возможность для тренировки, чтобы в следующем году улучшить свой результат приема до 400 знаков в минуту.



А. Петров

Хотелось бы, чтобы для популяризации этого вида спорта наши республиканские и областные комитеты Досарма проводили ежегодные соревнования на местах. Это позволило бы выявить тысячи отличных радистов.

Я, как член Досарма, приложу все силы к тому, чтобы помочь Харьковскому радиоклубу воспитывать новые кадры радистов-досармовцев».

Л. Васильев

Задачи радиоклубов Досарма по подготовке радистов-скоростников

А. Камалягин

Всесоюзные соревнования радистов-операторов стали уже традицией в нашей стране, а организация и проведение их — почетной задачей радиоклубов и первичных организаций Досарма.

Последние соревнования 1949 года были демонстрацией блестящих успехов, достигнутых нашими радистами-скоростниками за истекший год. В подтверждение сказанному достаточно упомянуть хотя бы о том, что двукратный чемпион Досарма Ф. Росляков свой прошлогодний рекорд скорости приема — 320 знаков в минуту — повысил до 400 знаков. Остальные участники соревнований также значительно превысили свои прошлогодние результаты.

Кроме того, последние соревнования отличались от прошлогодних своей массовостью. Все это говорит о том, что радиоклубы значительно улучшили свою работу по подготовке кадров радиотелеграфистов-скоростников.

Но наряду с этими достижениями имеется еще и много недостатков. Основным из них является отсутствие систематических тренировочных занятий с радистами-скоростниками. Этой работой по подготовке мастеров высоких скоростей многие радиоклубы совсем не занимаются. Более того, наблюдается много случаев, когда радиоклубы теряют из своего поля зрения подготовленных уже людей, и поэтому к каждому очередному соревнованию им приходится комплектовать новые команды.

Всем радиоклубам Досарма необходимо поставить работу так, чтобы из года в год повышались клубные результаты по подготовке высококвалифицированных мастеров по приему на слух и передаче на ключе.

Для решения этой важной задачи необходимо, как показывает опыт лучших радиоклубов, организовать в каждом радиоклубе несколько постоянных команд радистов-скоростников и проводить с ними систематическую тренировку.

В состав команд скоростников могут включаться радисты с разным уровнем подготовки. Но в этом случае тренировка команд должна проводиться диференцированно по группам. Лучше же проводить индивидуальную тренировку. Каждый радиоклуб должен иметь план тренировок команд радистов-скоростников.

Следует всегда помнить, что хороший радист должен уметь не только отлично принимать на слух, но и отлично печатать на пишущей машинке. Это подтверждается результатом проведенных всесоюзных соревнований. Поэтому надо обязательно всех членов команд скоростников обучать печатанию на пишущей машинке и притом только по слепому методу.

Досарм выделил радиоклубам, где подготовка радистов-скоростников ведется регулярно, специальные пишущие машинки и приборы для автоматической передачи телеграфных сигналов.

Кроме совершенствования квалификации радистов высокого класса, в каждом радиоклубе необходимо проводить систематическое обучение и подготовку новых кадров, которые будут служить резервом для пополнения команд радистов-скоростников. Поэтому каждый радиоклуб должен иметь минимум 2—3 постоянные команды радистов, принимающих на слух со скоростями не менее 90 знаков в минуту и выше.

В такие команды в первую очередь должны быть включены радиолюбители-коротковолновики, имеющие радиостанции 1-й и 2-й категорий, а также все остальные члены радиоклубов, умеющие принимать на слух и передавать на ключе с указанными скоростями.

Передаваемые тексты со скоростью до 150—160 знаков тренирующиеся могут записывать от руки.

При подготовке всех категорий радистов-скоростников следует больше уделять внимания не только приему сигналов, но и работе на ключе. Необходимо помнить, что высокая скорость передачи ключом вырабатывается только со временем. Правильность же работы на ключе должна быть освоена в самом начале обучения. Надо твердо запомнить, что преждевременное повышение скорости при низком качестве передачи бессмысленно и вредно.

Выполнение радиоклубами Досарма этих указаний позволит поднять дело подготовки кадров радиотелеграфистов на новую, еще более высокую ступень.

В помощь руководителю радиокружка

В. Борисов, А. Стахурский

В №№ 4 и 7 журнала «Радио» за текущий год опубликованы новые программы для радиокружков Досарма по изучению и постройке детекторных и ламповых радиоприемников.

В помощь руководителям кружков, работающим по этим программам, редакция начинает печатать серию статей, содержащих методические и практические указания по организации кружков и проведению занятий.

Просим руководителей радиокружков присылать свои замечания и пожелания по программам и методическим материалам.

ОРГАНИЗАЦИЯ И ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ РАДИОКРУЖКА ПЕРВИЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ДОСАРМА

Кружки по изучению и постройке детекторных и ламповых радиоприемников являются первой ступенью массовой радиотехнической подготовки членов Досарма. Они ставят своей задачей: дать членам Досарма необходимые сведения по истории развития и современным достижениям радио, общее представление о радиовещательном тракте, а также научить радиолюбителей читать схемы и строить несложные радиоприемники.

Члены Досарма, имеющие общеобразовательную подготовку в объеме начальной школы, прежде должны пройти программу кружка по изучению детекторных приемников и, только усвоив ее, могут перейти к изучению ламповых приемников по второй программе.

Успешное прохождение программы кружка по изучению ламповых приемников — необходимая предпосылка для перехода к более сложным работам — изучению и конструированию коротковолновой и УКВ аппаратуры, трансляционных узлов и т. п.

Желательно, чтобы одну из названных программ прошло большинство членов Досарма.

Кружки по изучению и постройке детекторных и ламповых радиоприемников могут и должны быть организованы в профсоюзных и сельских клубах, в избах-читальнях, в школах, в ремесленных училищах,— везде, где есть первичные организации Досарма. Стремление к овладению радиотехническими знаниями очень велико, его надо всемерно поддерживать и поощрять созданием радиокружков. Это — обязанность каждой организации Досарма.

Организаторы радиокружка должны заранее продумать все детали работы и создания материально-технической базы для занятий. Кружку необходимо иметь определенное помещение для работы, инструменты, материалы, литературу и наглядные пособия. Обеспечение всем этим бывает связано в отдельных случаях с известными трудностями. Но они вполне преодолимы. Массовая радиолитература издается сейчас в достаточном количестве. Многие брошюры для радиолюбителей имеются в радиоклубах Досарма. Приобретение необходимого комплекта монтажных инструментов и материалов также не составляет больших трудностей для клуба или школы. Кроме того, многое смогут выделить промышленные предприятия (фанеру и обрезки листового металла для шасси, провод и пр.). Наконец, можно мобилизовать «внутренние ресурсы»: у большинства членов кружка найдутся дома некоторые инструменты и монтажные материалы, которые они охотно передадут для коллективной работы (инструменты — во временное пользование).

Несомненно, каждый член кружка захочет собрать приемник для себя лично: детали для такого приемника он должен приобрести сам. Лучше организовать коллективную закупку деталей, чтобы они были однородными. Это значительно облегчит решение вопросов конструктивного порядка.

Приступая к занятиям, руководитель должен проверить, все ли подготовлено для выполнения кружком практических работ. Руководители, которые начинают учебу с изложения основных теоретических вопросов в расчете, что инструменты и материалы удастся достать потом,— допускают серьезную ошибку. Ознакомление с теорией без выполнения практических работ неизбежно вызовет большой отсев кружковцев и самоликвидацию кружка.

Желательно, чтобы кружком руководил опытный радиолюбитель, работник радиоузла или демобилизованный радист. Начальными кружками, конечно, может руководить и активист Досарма, не обладающий специальной радиолюбительской подготовкой, но имеющий достаточное образование и опыт педагогической работы, как, например, учитель физики, электротехник. Необходимые практические и теоретические знания руководитель со средним, а тем более высшим (хотя бы и не радиотехническим) образованием может почерпнуть из журнала «Радио» и популярных руководств по радиотехнике. Что же касается навыков прикладного характера (уменье сделать шасси или ящик для приемника, паять и пр.), то среди кружковцев всегда найдутся товарищи, знакомые с этим делом,— они-то и будут нести обязанности помощников руководителя.

Хорошо подготовленное и оборудованное рабочее место — залог успешной деятельности радиокружка. Если невозможно предоставить отдельную комнату для работы кружка, то в определенные дни и часы занятий ему надо выделять постоянное помещение (например, физический кабинет школы), оборудовав в нем столы для монтажных работ и приспособив шкаф для инструментов и материалов. Радиокружок, «блуждающий» из комнаты в комнату, никогда не будет хорошо работать.

Занятия радиокружка должны носить характер наглядного обучения. Каждая беседа, каждое объяснение руководителя должны сопровождаться показом опытов, схем, действующей аппаратуры и т. п.

Учебно-наглядные пособия составляют неотъемлемую часть оборудования кружка. К ним относятся развернутые блок-схемы типовых детекторных и ламповых приемников, генераторы низкой (звуковой) и высокой частоты, щиты с образцами деталей и краткой их характеристикой, таблицы «Как читать радиосхемы», «Как установить антенну и заземление», «Как устроена радиолампа» и т. п. Понадобятся также и измерительные приборы, хотя бы несложные (вольтметр, миллиамперметр).

Многие учебно-наглядные пособия могут быть выполнены самими кружковцами, обладающими навыками в монтажных работах. Среди членов кружка найдутся и чертежники, которые сумеют нарисовать необходимые таблицы и схемы (по рисункам, помещаемым на третьих и четвертых страницах обложки журнала «Радио»).

Кружки комплектуются на основе полной добровольности, с учетом возраста и общеобразовательной подготовки членов Досарма.

Совершенно недопустимо объединять в одном кружке детей и взрослых, общее развитие и интересы которых различны. Руководитель просто не сумеет правильно организовать работу такого коллектива. Точно так же нельзя соединять в один кружок членов Досарма с разным уровнем общеобразовательной подготовки.

Ошибки, допущенные при комплектовании кружка, неизбежно скажутся на занятиях и в дальнейшем могут привести к дезорганизации и даже распаду коллектива. Плодотворно работать может лишь однородный коллектив.

Численный состав кружка не должен превышать 12—15 человек. С большим числом учащихся, особенно начинающих, руководителю заниматься трудно. Если же количество желающих заниматься больше, то лучше разбить кружок на 2—3 группы с тем, чтобы беседы руководителя проводились на общих собраниях, а практические работы выполнялись по группам отдельно, в разное время.

Кружки должны заниматься два раза в неделю: школьники не более чем по 2 часа, взрослые — до 3 часов в каждое занятие.

Работая с учащимися семилетних и средних школ или ремесленных училищ, нельзя забывать, что их основная задача — отлично учиться в школе, и радиолюбительство не должно отвлекать их от основных занятий.

Надо помнить, что нельзя методы и формы занятий со взрослыми механически применять и при занятиях с детьми и подростками.

РУКОВОДСТВО КРУЖКОМ И ОРГАНИЗАЦИЯ КОЛЛЕКТИВА

Кружок — самодеятельное объединение. Поэтому задача руководителя — добиться того, чтобы члены кружка чувствовали полную ответственность за его работу. Поддержание установленного порядка работы, ответственность за сохранность имущества, за бережное отношение к материалам и за дисциплину возлагается на самих кружковцев.

Первым помощником руководителя и его заместителем по организационным вопросам является староста, избираемый общим собранием кружка (после 2—3 занятий).

Обязанности старосты — обеспечить строгое соблюдение установленного распорядка, следить за посещаемостью и т. д. На все занятия староста составляет расписание дежурств.

Дежурный является за 20—30 минут до начала занятий и по указанию руководителя подготовляет все необходимое. По окончании занятий он проверяет имущество и производит уборку помещения. Уборку рабочих мест (столов, верстаков) производят сами члены кружка.

Руководитель направляет работу старосты и всего коллектива, требует полной ответственности за порученные дела, но не должен вмешиваться в мелочи и сковывать инициативу членов кружка.

Рабочий план кружка руководитель составляет до начала занятий. Программы радиокружков охватывают определенный круг познавательных сведений и дают перечень практических работ, необходимых для лучшего усвоения теории. Конкретный выбор этих работ зависит от наличия материалов и инструментов, от уровня подготовки членов кружка. Поэтому в программах время на практические работы не регламентировано. Каждая программа разбита на темы, имеющие порядковую нумерацию: в них дается сумма необходимых теоретических знаний, перечисляются опыты и демонстрации, а затем следуют практические работы.

Внимательно изучив программу и внеся в нее изменения, диктуемые местными условиями, руководитель составляет рабочий план: перечисляет темы, практические работы и намечает время, необходимое для их выполнения. В дальнейшем составляется развернутый план на каждое занятие и записывается в журнал-дневник. После каждого занятия делаются отметки о выполнении плана. В этот же дневник записывается общественно-полезная работа, выполненная кружком, массовые мероприятия и прочая деятельность кружка.

Четкое планирование и учет работы кружка будут способствовать повышению качества занятий и накоплению опыта.

ОБЩАЯ МЕТОДИКА ЗАНЯТИЙ

Умелое сочетание практической работы с необходимыми познавательными сведениями — главная задача, которую должен разрешить руководитель кружка.

Создание радиоприемной конструкции — основная цель кружковцев. Поэтому к практической работе нужно приступать не позже второго занятия, чередуя и сопровождая ее теоретическими пояснениями.

Только первое занятие посвящается организационным вопросам и вводной беседе.

На последующих занятиях беседам по теоретическим вопросам рекомендуется отводить первые 20—30 минут. План бесед руководитель составляет на основе программы так, чтобы содержание их увязывалось с практической работой и чтобы знания и навыки, постепенно усложняемые, осваивались по определенной системе.

Занятия должны носить характер бесед, с вопросами и ответами, а не лекций.

На занятиях кружка руководитель проводит практический показ и объяснение новых приемов работ (например, намотка катушек, пайка). По ходу занятий руководитель, наблюдая за работой и замечая типичные для кружковцев неправильные приемы, приостанавливает занятия и дает дополнительные разъяснения.

Создавая конструкцию, кружковцы должны ясно представлять себе назначение и взаимодействие ее деталей и основных узлов. Только в этом случае

они научатся применять полученные знания на практике и приобретут рационализаторские и изобретательские навыки.

Надо всемерно поощрять самостоятельные конструктивные усовершенствования отдельных деталей, опробывание разных вариантов. Разумеется, вся экспериментальная работа должна вестись технически грамотно, на основе теоретических сведений и расчетов.

Таковы общие методические установки по организации работы начальных радиокружков.

ОРГАНИЗАЦИОННОЕ СОБРАНИЕ

На первом сборе кружка руководитель знакомится с его составом.

Вызывая поочередно каждого кружковца, руководитель задает вопросы и на основании ответов составляет себе представление об общем уровне знаний каждого опрашиваемого, т. е. в какой степени он знаком с техникой вообще, где работает или учится, занимался ли раньше конструированием или моделированием вообще и радиотехникой в частности, какими инструментами владеет и т. п.

Затем руководитель рассказывает о задачах кружка, сообщает расписание и порядок работы, а затем переходит к вводной беседе по 1-й теме программы.

ВВОДНАЯ БЕСЕДА

Первая тема обеих программ посвящается истории изобретения и значению радио. Беседа начинается с рассказа о традиционном «Дне радио» — 7 мая — дне, когда весь советский народ отмечает дату величайшего изобретения, сделанного великим русским ученым физиком А. С. Поповым.

7 мая 1895 года на заседании Русского физико-химического общества А. С. Попов демонстрировал изобретенный им грозоотметчик — первый в мире радиоприемник, а 24 марта 1896 года — передачу и прием первой в мире радиограммы.

Эти две основные даты должны знать все радиолюбители. Историческую часть беседы необходимо иллюстрировать портретами ученого, рисунками его приборов. Желательно продемонстрировать принцип работы грозоотметчика (упрощенного). Возбудителем электромагнитных волн может служить любая катушка Румкорфа (они имеются в физических кабинетах школы, техникума, института, откуда их можно позаимствовать), а приемное устройство (грозоотметчик) — можно изготовить самостоятельно. Индикатором могут быть: звонок, измерительный прибор, лампочка от карманного фонаря и пр.

Говоря о трудах А. С. Попова, необходимо напомнить его слова: «Я — русский человек, и все свои знания, весь свой труд, все мои достижения имею право отдавать только моей Родине». Это высказывание ярко характеризует русских ученых — патриотов своей Родины.

Далее нужно рассказать о широком развитии радио в нашей стране после Великой Октябрьской социалистической революции; о том исключительном значении, которое придавали радио Ленин и Сталин; о роли радио как средства агитации и пропаганды; о значении радиосвязи в деле обороны страны, о радистах Великой Отечественной войны.

В беседе «В. И. Ленин и И. В. Сталин — инициаторы и организаторы радиопромышленности и радиофикации СССР» надо рассказать о создании по инициативе В. И. Ленина в 1918 году Нижегородской радиолаборатории; привести высказывание В. И. Ленина о «газете без бумаги и «без расстояний», письмо В. И. Ленина И. В. Сталину о развитии радиотехники — от 25 мая 1922 года (опубликованное в газете «Правда» 21 января 1949 года), рассказать о развитии радиотехники за годы сталинских пятилеток.

В беседе надо также отметить большую роль Добровольного общества содействия Армии в подготовке кадров радистов для народного хозяйства и обороны страны и в деле радиофикации страны. Здесь необходимо привести фактические сведения о боевой службе в Советской Армии бывших местных радиолюбителей.

Для подготовки к вводной беседе руководитель может использовать брошюры: Г. Казаков — День радио. Изд-во Досарма, 1949 года, А. И. Берг и М. И. Радовский — Изобретатель радио А. С. Попов — Энергоиздат, 1948 год.

Используя местные примеры, нужно рассказать о том, какое большое внимание уделяют наша партия, правительство и лично товарищ Сталин радиофикации страны.

Примеры значения радио в обороне СССР можно заимствовать из книги Маршала войск связи И. Т. Пересыпкина — «Радио — могучее средство обороны страны» (Военное изд-во МВС СССР, 1948 год).



Герой Социалистического Труда звеньевая колхоза им. Ворошилова, Азербайджанской ССР, Касум-Исмаиловского района Керимова Мания Искендер кизы с сыном Низами слушают радио
Фото Ф. Шевцова (Фотохроника ТАСС)

Эфирная радиоточка

В городах и электрифицированных сельских районах во многих отношениях выгоднее пользоваться вместо обычной радиотрансляционной точки простейшим ламповым приемником. На самый простой двухламповый приемник, например, в Москве, можно по выбору слушать любую из трех программ Центрального радиовещания. При пользовании же обычной трансляционной точкой такая возможность исключена.

Стоимость простейшего 2-лампового сетевого радиоприемника с динамиком при массовом производстве будет лишь не намного превышать стоимость оборудования обычной радиотрансляционной точки.

В отдельных же случаях, например, при использовании маломощных трансляционных радиоузлов с небольшим числом абонентов, стоимость трансляционной радиоточки, включая капитальные и эксплоатационные расходы, будет выше стоимости простейшего лампового приемника. Но главное заключается в том, что массовое применение простейших индивидуальных приемников освободит от необходимости в некоторых городах и сельских местностях строить радиоузлы и, таким образом, позволит сэкономить большое количество проводов и других линейных материалов и аппаратуры. Все эти материалы и аппаратуру можно будет использовать для радиофикации других районов Союза, не имеющих пока возможности пользоваться индивидуальными сетевыми радиоприемниками.

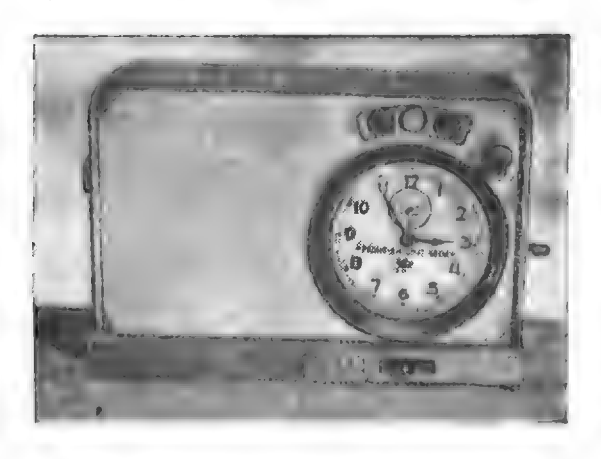


Рис. 1

Вот почему простейший дешевый радиоприемник с фиксированной настройкой на 3—4 станции может иметь у нас самый широкий спрос. Необходимо лишь разработать хорошую конструкцию такого массового приемника — эфирной радиоточки. За решение этой задачи должны взяться радиолюбители в первую очередь.

Первую попытку решения ее сделал радиолюбитель К. И. Самойликов (г. Ногинск, Московской обл.), представивший на 8-ю Всесоюзную заочную радиовыставку экспонат под девизом «Радиоприемник-автомат-часы». Описание устройства этого экспоната дается в настоящей статье.

Кроме выполнения основных требований, о которых было сказано выше, автор задался целью усовершенствовать конструкцию своего приемника добавлением к нему устройства, автоматически включающего и выключающего этот аппарат из электросети в любое заранее назначенное время.

Пользу такого дополнения едва ли нужно доказывать. При наличии автомата радиослушатель может быть уверен, что приемник включится в сеть заблаговременно до начала работы выбранной радиостанции или же выключится после ее окончания. Поэтому ночные «Последние известия» владелец такого приемника может слушать лежа в постели и не бояться заснуть, не выключив приемника и электрического освещения. Эти обязанности выполнит автомат точно в назначенное время. Функции автомата в описываемом приемнике выполняют обычные «часы-будильник», установленные в ящике приемника (рис. 1), причем сами часы не подвергаются никакой переделке и используются по прямому назначению.

СХЕМА ПРИЕМНИКА

Собран этот приемник по простейшей 2-ламповой супергетеродинной схеме (рис. 2).

Первая его лампа типа 6А8 выполняет функции смесителя и преобразователя частоты. Гетеродинная ее часть работает по транзитронной схеме. На втором месте применена лампа 6Н7 (двойной триод). Левый ее триод работает в качестве сеточного детектора с постоянной обратной связью и предварительного усилителя, а правый триод — в качестве оконечного усилителя низкой частоты. Выходная мощность приемника составляет 0,25 *вт*.

Катушки L_1, L_2 и L_3 являются входными, а L_4, L_5 и L_6 — катушками гетеродинного контура. При помощи магнетитов приемник может быть настроен на три любые станции, работающие в диапазоне волн от 300 до 1 900 *м*.

Катушки L_7 и L_8 образуют трансформатор промежуточной частоты, настроенный на 465 *кгц*; L_9 — катушка обратной связи.

Входные и гетеродинные катушки, а также разноцветные лампочки, показывающие, на какую программу включен приемник, переключаются строенным коммутатором $П_1$.

Обратная связь подается на катушку L_8. Величина обратной связи точно подгоняется изменением емкости подстроечного конденсатора C_{12}.

Нити накала ламп питаются от небольшого по габаритам понижающего трансформатора, а аноды ламп — от селенового выпрямителя, собранного по схеме удвоения напряжения. Для сглаживания пульсаций выпрямленного тока в фильтре вместо дросселя поставлено постоянное сопротивление R_9.

Общая мощность, потребляемая приемником из сети, — не более 12—15 *вт*.

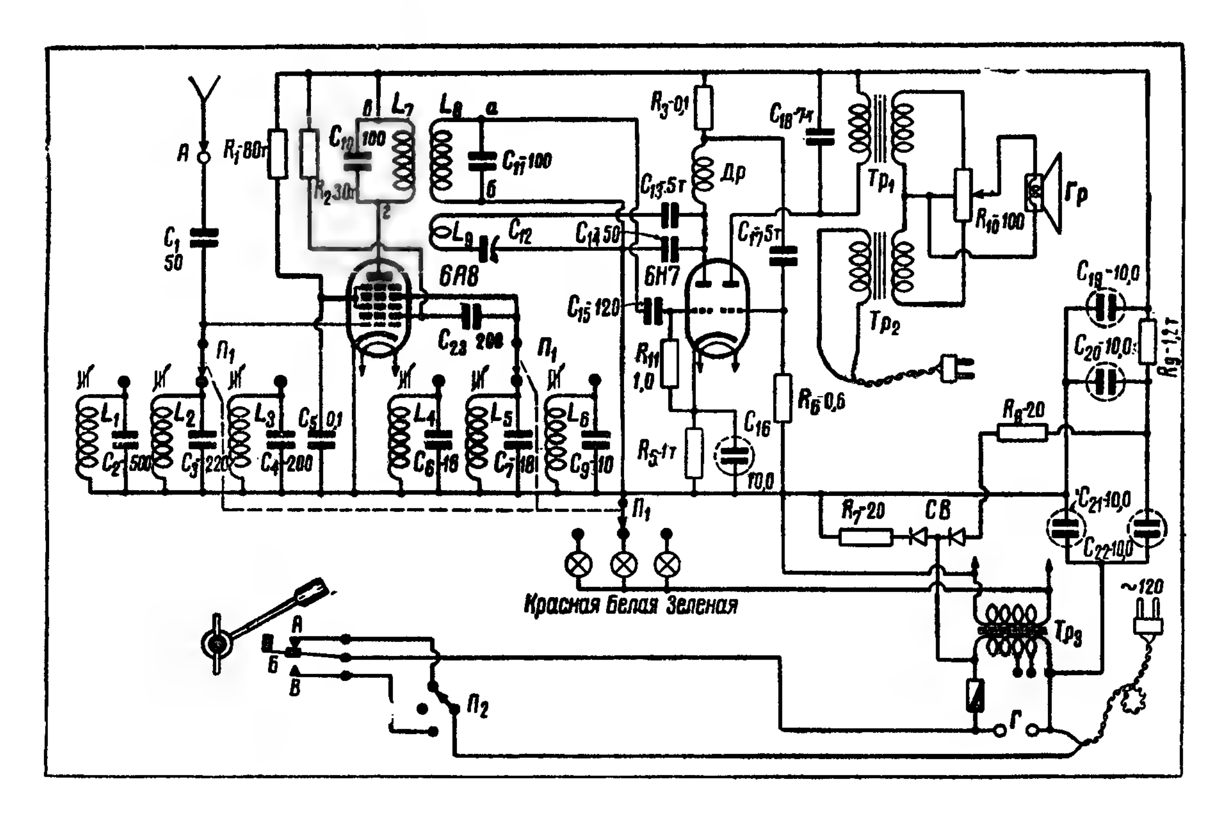


Рис. 2

Экономичность питания для массового приемника, используемого взамен трансляционной радиоточки, имеет очень важное значение. Автор в своей конструкции применил два выходных трансформатора, во вторичные обмотки которых включено переменное сопротивление R_{10}, служащее регулятором громкости. Второй выходной трансформатор $Тр_2$ служит для включения динамика в трансляционную сеть*.

Цепь автоматического включения и выключения приемника из электросети показана внизу схемы. Эта цепь включена последовательно в первичную обмотку понижающего трансформатора $Тр_3$. Переключатель $П_2$ служит для установки автомата на включение и выключение приемника. На верхний контакт $П_2$ устанавливается для выключения, а на нижний контакт — для включения приемника в сеть в нужное время. Гнезда Г, включенные параллельно в первичной обмотке трансформатора $Тр_3$, служат для включения электрической лампы, освещающей помещение, или другого потребителя тока, которые тоже будут автоматически включаться и выключаться из сети одновременно с приемником.

---

* Такое решение явно нецелесообразно. Гораздо лучше было бы сделать, как обычно, отводы у первичной обмотки выходного трансформатора для включения дополнительного громкоговорителя типа «Рекорд».

Эти же отводы при необходимости служили бы и для включения динамика приемника в трансляционную сеть.

ДАННЫЕ ДЕТАЛЕЙ

Электрические данные постоянных сопротивлений и конденсаторов указаны на принципиальной схеме приемника (рис. 2), а данные катушек — на рис. 3. Все катушки приемника — самодельного типа и намотаны «внавал» проводом ПШД.

L_1 — 395	витков	0,1,	длина обмотки	20 *мм*
L_2 — 350	»	0,1	» »	20 »
L_3 — 130	»	0,15	» »	10 »
L_4 — 200	»	0,1	» »	20 »
L_5 — 170	»	0,1	» »	20 »
L_6 — 100	»	0,15	» »	8 »

Наружный диаметр каркасов катушек равен 11 *мм*, длина 36 *мм*.

Магнетиты во всех катушках применены диаметром 9 *мм*. Катушки после намотки пропитываются парафином. Данные обмоток трансформатора промежуточной частоты приведены на рис. 3.

ТРАНСФОРМАТОРЫ

Для трансформаторов $Тр_1$ и $Тр_2$ применяются одинаковые сердечники из железа Ш-15. Сечение сердечника — 2,6 *см²*. Данные обмоток: $Тр_1$ — I обмотка — 2 700 витков провода ПЭ 0,1, II обмотка — 85 витков провода ПЭ 0,6; $Тр_2$ — I обмотка — 1 500 витков провода ПЭ 0,3, II обмотка—85 витков провода ПЭ 0,6.

Данные понижающего трансформатора $Тр_3$ следующие: железо Ш-18, сечение сердечника—3,6 *см²*.

Первичная обмотка содержит 1 380 витков провода ПЭ 0,1, вторичная — 75 витков провода ПЭ 0,85. Динамик применен маломощный с постоянным магнитом. Селеновый столбик *СВ* состоит из 14 шайб диаметром 35 *мм*; он имеет средний вывод.

Остальные детали — фабричные.

УСТРОЙСТВО АВТОМАТА

Устройство приспособления для автоматического включения и выключения приемника очень просто (рис. 4). На ось заводного ключа боя будильника надето свободно сидящее металлическое кольцо, имеющее боковое отверстие с винтовой нарезкой.

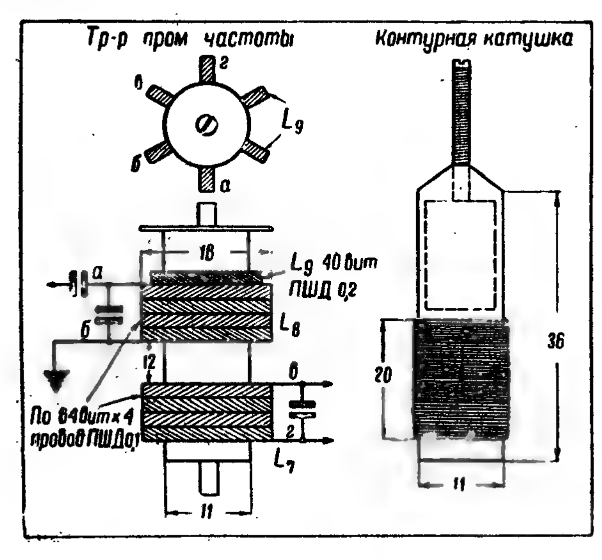


Рис. 3

В это отверстие ввинчивается металлический стерженек, имеющий на другом конце головку в виде клеммы. Завинченный доотказа, стержень упирается своим концом в ось ключа и прочно удерживается в приданном ему положении. Под стержнем расположены контакты А, Б, В. Как только в установленное время будильник начнет звонить, ось ключа будет вращаться и повернет вниз стержень; последний нажмет на средний контакт Б, отсоединит его от верхнего контакта А и замкнет с нижним контактом В. В результате этого, в зависимости от того, на каком контакте установлен переключатель $П_2$, произойдет включение или выключение приемника из сети.

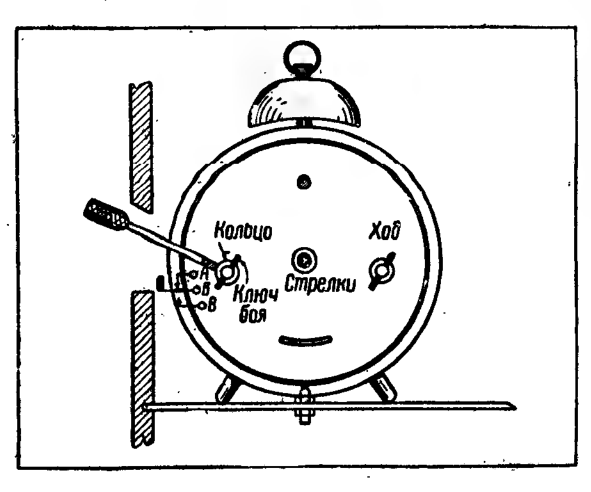


Рис. 4

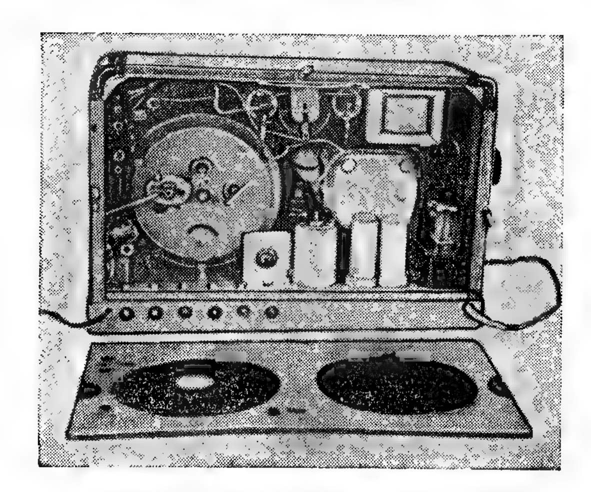


Рис. 5

При следующей очередной установке будильника на включение или выключение надо слегка вывинтить стержень. При этом связь между кольцом и осью ключа ослабнет и можно будет опять завести пружину механизма боя будильника.

Устройство этого автоматического приспособления чрезвычайно просто и не требует никаких переделок или изменений в конструкции самого будильника.

МОНТАЖ ПРИЕМНИКА

Смонтирован приемник в небольшом деревянном футляре (рис. 1 и 5). В целях упрощения и удешевления конструкции автор отказался от использования обычного шасси. Основные детали приемника укреплены на алюминиевом листе, привинчиваемом к бортикам нижней части футляра. Все мелкие детали и соединительные проводники схемы помещаются в свободном пространстве, заключенном между дном футляра и алюминиевым листом.

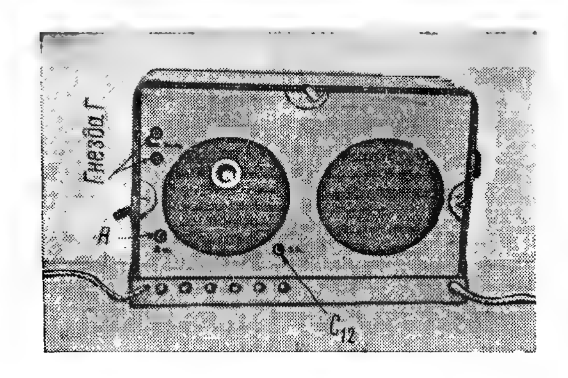


Рис. 6

Неутомимый изобретатель

В 1930 году Константин Иванович Самойликов пришел в приемную комиссию курсов радиотехников при Центральной радиолаборатории ОДР СССР. Спрашивая о порядке сдачи вступительных экзаменов, юноша так волновался, что член приемной комиссии отнесся к нему особенно участливо. А ведь перед ним прошел не один десяток таких же юношей, энтузиастов радиотехники.

С тех пор прошло почти двадцать лет. Казалось бы, юношеский пыл, с которым когда-то Константин приступил к изучению радиотехники, мог бы постепенно ослабеть, иссякнуть, остыть. Но нет, этого не произошло.

С каждым годом расширяются горизонты излюбленной им отрасли техники, и новые благодарные задачи встают перед конструктором-любителем. Многолетняя работа на Ногинском радиоузле явилась хорошей практической школой для Константина Ивановича. Здесь он всей душой отдался глубоко увлекавшему его делу радиоконструкторства, которое он считает своим жизненным призванием. С успехом применил он свои знания и опыт для усовершенствования Ногинского радиоузла и при постройке ряда радиоузлов для районов Московской области.

В годы Великой Отечественной войны он работает в качестве мастера-электрика по приборам на одном из оборонных заводов. А после войны его можно было встретить в школе для тугоухих детей в Ногинске. Здесь Константин Иванович оборудовал специальный микрофонный класс, рассчитанный на 15 учеников, разработав оригинальную и удобную систему переключений, позволяющую ученикам вести переговоры между собой и с учителем.

В последнее время К. И. Самойликов работает заведующим физическим кабинетом и руководителем радиокружка в ногинской средней мужской школе № 14. Здесь под его руководством ученики строят школьный радиоузел и изготовляют простые детекторные приемники для радиофикации колхозов района.

За эти годы Константин Иванович приобщил к радиолюбительству немало юношей и девушек города, щедро делясь с молодежью своими знаниями и практическим опытом, заражая их творческим горением, благородным беспокойством радиоконструктора. Самойликов по праву гордится тем, что многие из его учеников избрали радиотехнику своей профессией.

Все эти годы К. И. Самойликов не переставал работать над собой, не останавливался в своем творческом росте. Он является постоянным участником всесоюзных заочных радиовыставок. Разнообразен и внушителен список представленных им экспонатов — от измерительных приборов до сложных универсальных радиоприемников.

Особое внимание Константина Ивановича привлекают проблемы, имеющие широкий общественный интерес, связанные с радиофикацией колхозной деревни. Над конструкцией таких аппаратов и работает сейчас неутомимый радиоконструктор-изобретатель.

М. Леонов

На рис. 5 вдоль диа футляра видны шесть отверстий, через которые выступают винты магнетитов катушек приемника.

На передней панели футляра над часами установлены три сигнальные лампочки — красная, белая, зеленая,— показывающие, на какую станцию переключен приемник. Правее лампочек установлена ручка переключателя $П_2$. Под часами из продольной прорези выступает рычажок переключателя $П_1$.

Рычажок устройства, автоматически включающего и выключающего приемник, выведен наружу через прорезь в правой боковой стенке футляра (рис. 1). Питание подводится к приемнику при помощи шнура с вилкой. Второй такой же шнур с вилкой служит для включения динамика в трансляционную линию.

Гнездо А для включения антенны и гнезда Г для включения осветительной лампы расположены на задней стенке футляра (рис. 6). Наружные размеры футляра: 275 × 185 × 95 *мм*.

Рекомендуется следующий рабочий режим для ламп. Для 6А8: напряжение на аноде 220 *в*, на экранной сетке — 64 *в* и на аноде гетеродина — 125 *в*; для 6Н7: напряжение на аноде первого триода — 60 *в* и на аноде второго — 218 *в*; смещение на управляющей сетке последнего — 4 *в*.

Приемник при налаживании настраивается при помощи магнетитов на три выбранные станции и затем настройка его не изменяется.

Таковы в основных чертах конструктивное устройство и характерные особенности этого приемника.

Конечно, конструкцию описанного экспоната нельзя считать вполне законченной. Надо стремиться ее еще больше упростить. Применение специального выходного трансформатора для трансляционной сети совершенно не оправдано. Не обязательно также использование автоматического выключателя, хотя это дополнение безусловно является полезным и представляет несомненные удобства.

Существенным недостатком является также и то, что конструктор не предусмотрел возможности питания этого приемника и от сети с напряжением 220 *в*. Но в основном этот экспонат удовлетворяет требованиям, предъявляемым к эфирной радиоточке, и может служить исходным образцом для радиолюбителей и для промышленности при разработке законченной конструкции подобного простейшего радиоприемника.

И. Спижевский

Отрицательная обратная связь

(*Окончание*) **С. Кризе**

Рассмотрим наиболее употребительные схемы отрицательной обратной связи в усилителях низкой частоты.

ОТРИЦАТЕЛЬНАЯ ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ, ОХВАТЫВАЮЩАЯ ОДИН КАСКАД

На рис. 6,7 и 8 показаны простейшие схемы отрицательной обратной связи, охватывающей только оконечный каскад усилителя (каскад выполнен по однотактной схеме). В качестве выходной лампы на схемах показан пентод. В одинаковой степени приведенные схемы применимы при работе других типов ламп в выходном каскаде—триодов и тетродов (лучевых ламп).

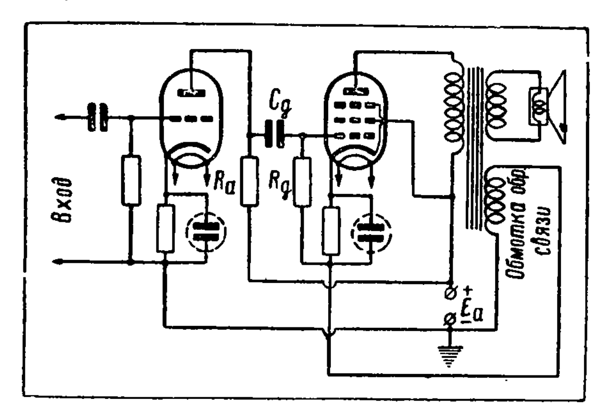


Рис. 6

В схеме, приведенной на рис. 6, напряжение обратной связи подается с дополнительной обмотки, помещенной на выходном трансформаторе. Эта обмотка может быть расположена поверх вторичной обмотки трансформатора. Количество витков обмотки обратной связи w_β можно определить следующим образом.

Фактор обратной связи для схемы рис. 6 равен:

$$A = 1 + k\cdot\beta = 1 + \frac{U_a}{U_g}\cdot\frac{w_\beta}{w_1},$$

где k — усиление оконечного каскада без учета коэфициента трансформации выходного трансформатора; U_a — амплитуда напряжения в цепи анода; U_g — амплитуда напряжения в цепи сетки лампы оконечного каскада, w_1 и w_β — число витков первичной обмотки и обмотки обратной связи.

Решая последнее соотношение относительно неизвестного w_β, найдем

$$w_\beta = w_1(A-1)\cdot\frac{U_g}{U_a} = w_1\cdot\frac{A-1}{k}.$$

Отношение $\frac{U_a}{U_g} = k$ для каждой лампы можно легко определить из характеристик, оно обычно бывает порядка 10. Число витков первичной обмотки выходного трансформатора w_1 при расчете схемы должно быть известно, фактором обратной связи A задаемся в пределах 3—4.

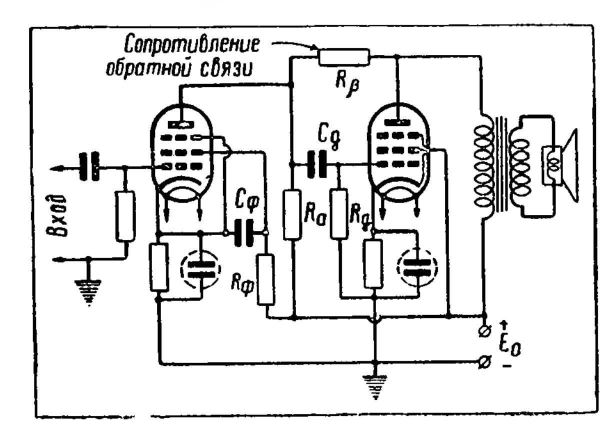


Рис. 7

Например, для лампы 6Ф6 в нормальном режиме $U_g = 15$ *в*, $U_a = 200$ *в*. Поэтому, задавшись $A = 3$, найдем

$$w_\beta = \frac{w_1}{7}.$$

Следует иметь в виду, что напряжение, снимаемое с лампы предыдущего каскада, должно быть увеличено в A раз. В нашем примере это напря-

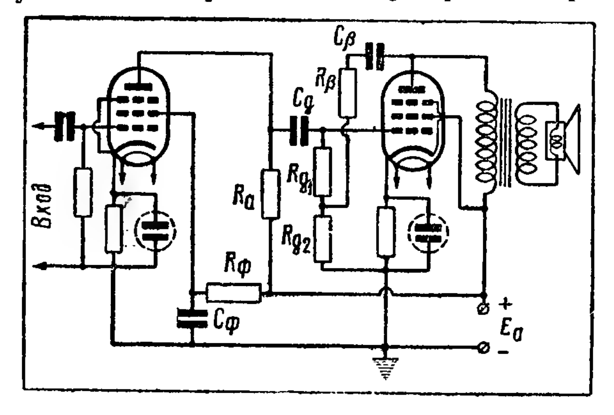


Рис. 8

жение составляет 45 *в*, что потребует соответствующего увеличения усиления предварительных каскадов.

Обмотка обратной связи в схеме, приведенной на рис. 6, наматывается проводом того же сечения,

что и первичная обмотка выходного трансформатора. Правильное включение концов этой обмотки, обеспечивающее отрицательный знак обратной связи, находится опытным путем. При неверном включении концов этой обмотки усилитель начинает генерировать, что можно обнаружить по свисту в динамике и увеличению искажений усилителя. При правильном включении концов громкость снижается (при том же усилении предварительного усилителя) и передача становится более чистой.

Схема обратной связи, показанная на рис. 7, называется параллельной схемой связи, так как напряжение обратной связи вводится параллельно входному сигналу, а не последовательно с ним, как это имеет место в схеме рис. 6.

Схемы параллельной обратной связи в отношении уменьшения искажений и помех равноценны схе-

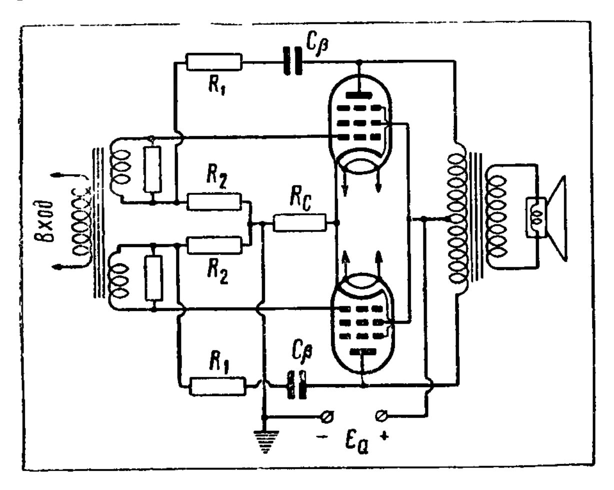


Рис. 9

мам последовательной связи. Отличительной особенностью схем параллельной связи является уменьшение их входного сопротивления при введении связи, что требует большего тока от источника входного сигнала при неизменном его напряжении. Введение параллельной связи также снижает усиление схемы пропорционально фактору обратной связи $A = 1 + K \cdot \beta$. Падение усиления может быть частично компенсировано за счет некоторого увеличения сопротивления нагрузки лампы предварительного каскада R_a (рис. 7).

Схемы параллельной обратной связи хорошо работают, если внутреннее сопротивление лампы предварительного каскада достаточно велико, т. е. превышает в несколько раз сопротивление нагрузки R_a. Это условие выполняется при использовании в предварительном каскаде пентодов высокой частоты, например, лампы 6Ж7.

Для схемы, приведенной на рис. 7, справедливо такое приближенное выражение для β:

$$\beta \cong \frac{R_a}{R_\beta}.$$

Следовательно, фактор обратной связи для этой схемы можно выразить через ее параметры таким образом:

$$A = 1 + k \cdot \beta = 1 + k \cdot \frac{R_a}{R_\beta}$$

Решив это относительно R_β, получим:

$$R_\beta = R_a \cdot \frac{k}{A - 1}.$$

Для большинства практических случаев $k \cong 10$, $A = 3$; поэтому

$$R_\beta \cong 5 \cdot R_a.$$

Для лампы 6Ж7 в предварительном каскаде можно рекомендовать, например, такие параметры схе-

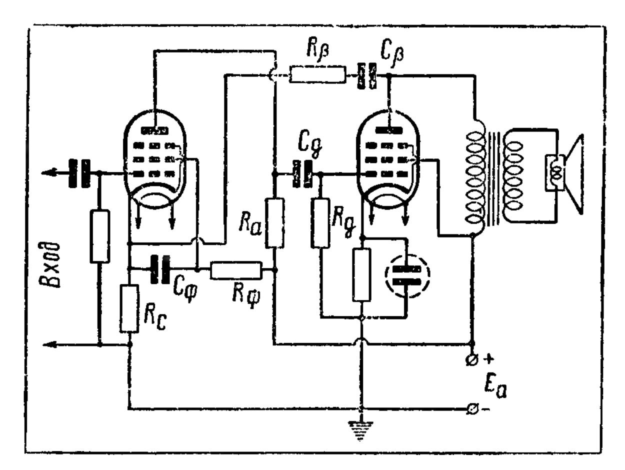


Рис. 10

мы: $R_a = 0{,}2 - 0{,}3$ *мгом*, $R_g = 0{,}8 - 1$ *мгом*, $R_\beta = 1$ *мгом*, $C_g = 0{,}01$ *мкф*, $R_ф = 1$ *мгом*, $C_ф = 0{,}1$ *мкф*.

Схема, приведенная на рис. 8, является по существу разновидностью предыдущей схемы и не имеет по сравнению с ней каких-либо преимуществ. Величина β для этой схемы приближенно может быть подсчитана по следующей формуле:

$$\beta \cong \frac{R_{g2}}{R_{g2} + R_\beta} \cdot \frac{R_a}{R_a + R_{g1}}.$$

На рис. 9 показана схема подачи отрицательной обратной связи в двухтактном выходном каскаде. Схема применима при работе ламп этого каскада без токов сетки.

Напряжение обратной связи в этой схеме подается из анодной цепи ламп в цепь сеток через делитель напряжения, состоящий из сопротивлений R_1 и R_2. Конденсаторы C_β необходимы для предотвращения попадания в сеточную цепь постоянного напряжения из цепи анода.

Выражение для β для данной схемы имеет такой вид:

$$\beta = \frac{R_2}{R_1 + R_2}.$$

Обозначим общее сопротивление делителя в цепи обратной связи $R_1 + R_2$ через R_β. Тогда

$$\beta = \frac{R_2}{R_\beta}.$$

Найдем фактор обратной связи

$$A = 1 + k \cdot \beta = 1 + k \frac{R_2}{R_\beta},$$

откуда

$$R_2 = R_\beta \frac{A - 1}{k}, \quad R_1 = R_\beta - R_2.$$

Величиной сопротивления делителя R_β задаются в пределах 100—200 тысяч *ом*. Усиление K так же, как и ранее, можно найти из выражения $K = \frac{U_a}{U_g}$.

Емкость разделительных конденсаторов C_β выбирают таким образом, чтобы их емкостное сопротивление во всем рабочем диапазоне частот было меньше, чем сопротивление делителя R_β. Например, можно воспользоваться таким выражением:

$$\frac{1}{2\pi \cdot f_н \cdot C_\beta} = \frac{R_\beta}{3},$$

где $f_н$ — низшая частота, обычно равная 50—100 *гц*.

Решив последнее выражение относительно величины емкости C_β, выраженной в микрофарадах, получим:

$$C_\beta = \frac{10^4}{R_\beta} \text{ (мкф)}.$$

Если емкость C_β окажется нестандартной величины, ее следует округлить до ближайшего большего стандартного значения.

Эта формула пригодна для определения емкости конденсатора в цепи обратной связи C_β для схем рис. 8, 9, 10 и 12.

ОТРИЦАТЕЛЬНАЯ ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ, ОХВАТЫВАЮЩАЯ ДВА КАСКАДА

При желании уменьшить искажения и шумы, возникающие не только в выходном, но и в предпоследнем каскаде усилителя, необходимо цепью обратной связи охватить оба эти каскада. В этом случае напряжение обратной связи следует подавать на вход предоконечного каскада.

Схемы обратной связи, охватывающей два каскада усилителя, показаны на рис. 10, 11 и 12.

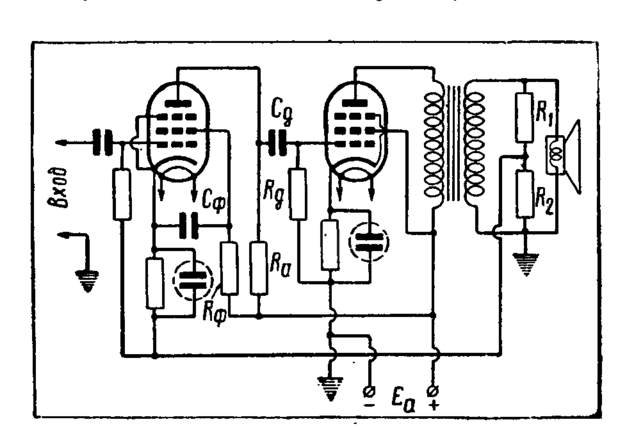


Рис. 11

На схеме рис. 10 напряжение обратной связи подается из цепи анода выходного каскада через C_β и R_β на катодное сопротивление R_c первой лампы. Это сопротивление служит одновременно для подачи автоматического отрицательного смещения на сетку первой лампы. Его величина получается из обычного соотношения:

$$R_c = \frac{E_g}{I_a + I_э},$$

где E_g — величина отрицательного смещения на сетке, I_a и $I_э$ — токи анода и экранирующей сетки, выраженные в амперах. Величины E_g, I_a и $I_э$ определяются из характеристик ламп.

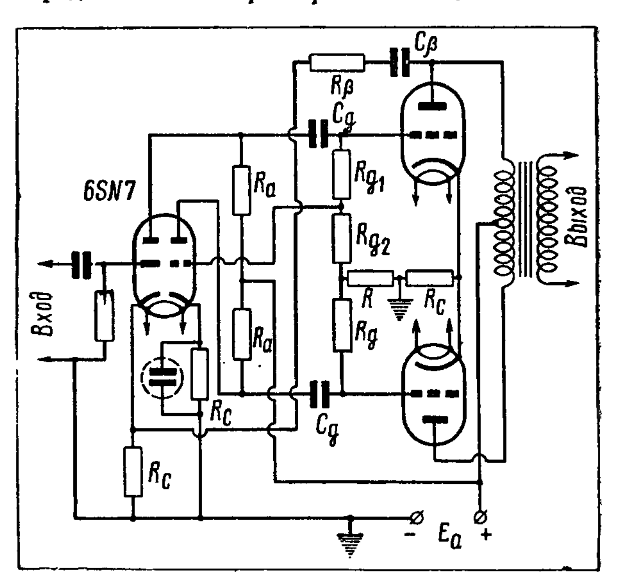


Рис. 12

Для данной схемы справедливо такое выражение для β:

$$\beta = \frac{R_c}{R_\beta}.$$

Следовательно, фактор обратной связи A равен

$$A = 1 + k \cdot \beta = 1 + k \cdot \frac{R_c}{R_\beta},$$

где k — усиление обоих каскадов схемы.

Величину R_β можно найти из выражения, вытекающего из предыдущего:

$$R_\beta = R_c \cdot \frac{k}{A - 1}.$$

Общее усиление двух каскадов следует определять так:

$$k = k_1 \cdot k_2 = S_1 \cdot \frac{R_a \cdot R_g}{R_a + R_g} \cdot S_2 \cdot R_{a2},$$

где S_1 и S_2 — крутизна характеристики первой и второй лампы в рабочей точке; R_a и R_g — анодное и сеточное сопротивления, указанные на схеме (рис. 10); R_{a2} — сопротивление, нагружающее цепь анода лампы оконечного каскада, в свою очередь равное

$$R_{a2} = R_н \cdot \left(\frac{w_1}{w_2}\right)^2.$$

Здесь $R_н$ — нагрузка вторичной обмотки трансформатора (например сопротивление звуковой катушки динамика), w_1 и w_2 — числа витков первичной и вторичной обмоток выходного трансформатора.

Проделаем примерный расчет рассмотренной схемы обратной связи (рис. 10).

Дано: первый каскад работает на лампе 6Ж7 и имеет следующие параметры: $R_a = 0{,}2$ *мгом*, $R_g = 0{,}6$ *мгом*, $R_c = 10^3$ *ом*.

Второй каскад работает на лампе 6Л6. Сопротивление звуковой катушки динамика $R_н = 4$ *ом*, $w_1 = 3\,000$ витков, $w_2 = 100$ витков.

Надо определить данные цепи обратной связи.

1. Найдем величину сопротивления R_{a2}

$$R_{a2} = R_н \cdot \left(\frac{w_1}{w_2}\right)^2 = 4 \cdot \left(\frac{3\,000}{100}\right)^2 = 3\,600 \text{ ом}.$$

2. Определим общее усиление схемы k (без учета обратной связи)

$$k = S_1 \cdot \frac{R_a \cdot R_g}{R_a + R_g} \cdot S_2 \cdot R_{a2} =$$

$$= 0{,}7 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{2 \cdot 10^5 \cdot 6 \cdot 10^5}{2 \cdot 10^5 + 6 \cdot 10^5} \cdot 4 \cdot 10^{-3}\, 3\,600 = 1\,500,$$

где крутизна характеристики лампы 6Ж7 в реостатной схеме — $S_1 = 0{,}7$ *ма/в*, а $S_2 = 4$ *ма/в*.

3. Находим величину сопротивления R_β, задавшись фактором обратной связи $A = 4$,

$$R_\beta = R_c \cdot \frac{k}{A-1} = 10^3 \cdot \frac{1\,500}{4-1} =$$

$$= 5 \cdot 10^5 \text{ом} = 0{,}5 \text{ мгом}.$$

4. Находим емкость конденсатора в цепи обратной связи

$$C_\beta = \frac{10^4}{R_\beta} = \frac{10^4}{5 \cdot 10^5} = 0{,}02 \text{ мкф}.$$

Схема, приведенная на рис. 11, во многом аналогична предыдущей. Ее отличие заключается в том, что напряжение обратной связи берется с делителя $R_\beta = R_1 + R_2$, включенного во вторичную обмотку выходного трансформатора.

Расчет этой схемы также не сложен.

Величину сопротивления делителя R_β следует взять в 40—50 раз больше величины полезной нагрузки $R_н$. Для определения величины сопротивлений R_1 и R_2 справедливы формулы, полученные нами для схемы рис. 9:

$$R_1 = R_\beta \frac{A-1}{k}; \quad R_1 = R_\beta - R_2.$$

Здесь k — усиление двух каскадов с учетом коефициента трансформации выходного трансформатора

$$k = k_1 \cdot k_2 = S_1 \cdot \frac{R_a \cdot R_g}{R_a + R_g} \cdot S_2 \cdot R_{a2} \cdot \frac{w_2}{w_1}.$$

В заключение рассмотрим схему обратной связи в усилителе с двухтактным выходом и автобалансирующимся фазоинверсным каскадом, показанную на рис. 12.

Эта схема пригодна только для режима работы выходного каскада без токов сетки, так как связь между каскадами применена реостатная. В выходном каскаде могут быть использованы лампы любого типа. В фазоинверсном каскаде применимы лишь двойные триоды с раздельными катодами, например лампы типа 6SL7 или 6SN7. Цепь обратной связи рассчитывается так же, как и для схемы рис. 10.

Параметры фазоинверсного каскада можно взять такого порядка: $R_a = 0{,}2$ *мгом*, $R_{g1} = 0{,}5$ *мгом*, $R_{g2} = 10\,000$ *ом*, $R = 0{,}5$ *мгом*, $C_g = 0{,}01$ *мкф*.

Таковы наиболее употребительные схемы отрицательной обратной связи в усилителях низкой частоты.

Юные радиолюбители—радиофикаторы сел

С любовью отзываются жители окрестных сел о радиолюбителях Жеребцовской средней школы, Стрелецкого района, Курской области. Три года назад демобилизованный радист И. Барзыкин создал в школе радиокружок. Опытный и знающий свое дело радист, хороший организатор, он сумел увлечь школьников и привить им любовь к радиоделу.

Изучив основы радиотехники, кружковцы начали самостоятельно изготавливать детекторные приемники простейших конструкций. Сейчас уже во многих домах колхозников установлены тщательно изготовленные ребятами приемники. Освоив изготовление детекторных приемников, члены кружка перешли к постройке простейших ламповых приемников, также предназначенных для радиофикации колхозных домов.



На снимке (слева — направо): члены кружка М. Барзыкин, П. Некрасов, А. Соколов и А. Чекмарев за работой

Фото С. Ёмашева



Г. Гладков

ПРИМЕНЕНИЕ ТИРАТРОНОВ

В статье „Тиратрон" (см. „Радио" № 7, 1949 г.) описан принцип действия тиратронов. В настоящей статье даны некоторые схемы их использования.

УПРАВЛЯЕМЫЕ ВЫПРЯМИТЕЛИ

С помощью тиратронов легко осуществить управляемое выпрямление, т. е. выпрямление, при котором величина выпрямленного напряжения может регулироваться.

На рис. 1, *а* и 1, *б* представлены два возможные варианта схем управляемого выпрямителя.

В первом варианте на сетку тиратрона, работающего в режиме однополупериодного выпрямления, подается с отдельной вторичной обмотки силового трансформатора переменное напряжение. Фаза этого напряжения противоположна фазе напряжения на аноде тиратрона. На рис. 2, *а* показаны кривые изменения анодного (U_a) и сеточного (U_g) напряжений во времени. Пунктиром показана кривая „критических" напряжений на сетке ($U_{gк}$), соответствующих зажиганию тиратрона при данных мгновенных значениях напряжения на аноде.

Таким образом, зажигание тиратрона будет происходить в момент, определяемый точкой пересечения кривой мгновенных значений напряжений на сетке (U_g) с кривой критических напряжений на сетке ($U_{gк}$). Меняя амплитуду напряжения на сетке, можно также изменять момент зажигания тиратрона, что приведет к изменению длительности импульса анодного тока, так как погасание тиратрона происходит независимо от величины напряжения на сетке. Тиратрон гаснет в конце каждого положительного полупериода переменного напряжения, приложенного к аноду, когда величина этого напряжения падает до напряжения погасания тиратрона. Уменьшение длительности импульса анодного тока ведет в свою очередь к уменьшению среднего значения выпрямленного тока и выпрямленного напряжения. На рис. 2, *б* показана зависимость среднего значения выпрямленного тока от амплитуды напряжения на сетке (для двух значений U_g).

При всей своей простоте этот способ обладает тем недостатком, что выпрямленное напряжение можно менять от нормального (при этом $U_{g\,min} = 0$, зажигание происходит в начале положительного периода анодного напряжения) до половины его значения (при этом $U_g = U_{g\,max}$ и зажигание происходит в момент, когда напряжение на аноде достигает амплитудного значения). Дальнейшее увеличение напряжения на сетке приводит к полному запиранию тиратрона.

Схема, приведенная на рис. 1, *б*, позволяет производить регули-

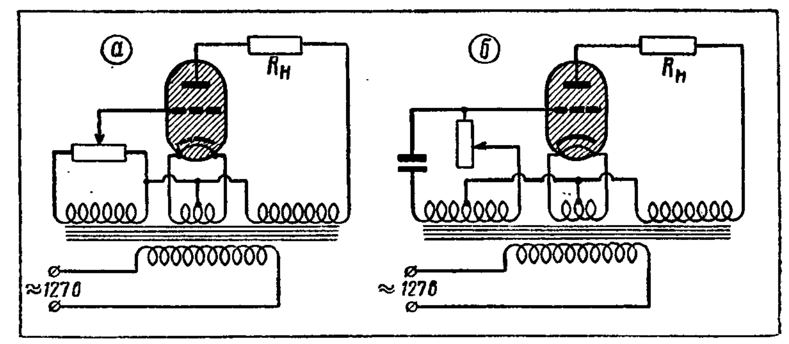


Рис. 1

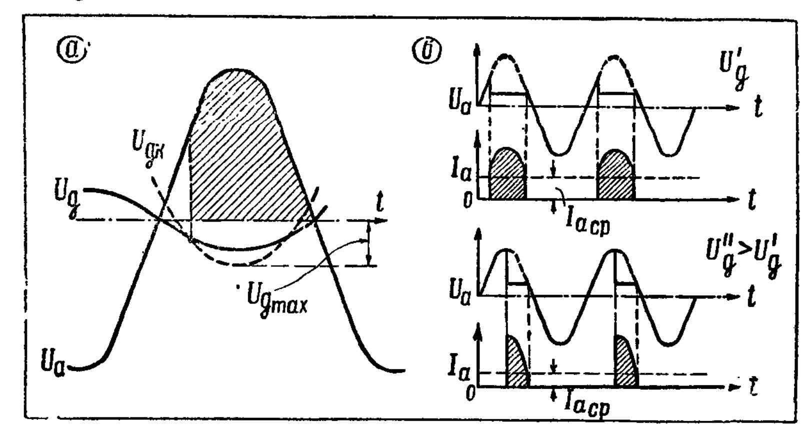


Рис. 2

рование величины выпрямленного напряжения в значительно больших пределах.

По этой схеме на сетку тиратрона, работающего, как и в предыдущем случае, в режиме однополупериодного выпрямления, подается переменное напряжение с постоянной амплитудой, но со сдвигом фазы относительно анодного напряжения, не равным 180°.

Этот случай иллюстрируется рис. 3,*а*, показывающим зависимость момента зажигания тиратрона от величины фазового

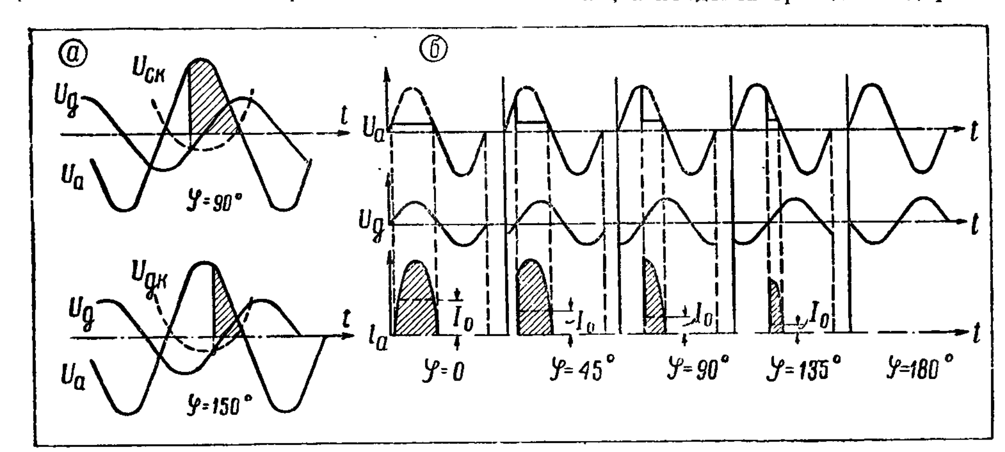


Рис. 3

сдвига между напряжениями на аноде и сетке тиратрона. Из рисунка видно, что, изменяя фазу напряжения на сетке, можно производить зажигание тиратрона не только в первой четверти положительного полупериода анодного напряжения (как в случае амплитудного регулирования), но и во второй четверти, когда анодное напряжение уже спадает. На рис. 3, *б* показано, как изменяется среднее значение выпрямленного тока в зависимости от величины фазового сдвига между напряжениями на аноде и сетке тиратрона. Напряжение на сетку тиратрона снимается с диагонали мостика, показанного на рис. 4. С помощью векторной диаграммы легко убедиться, что сдвиг фазы между напряжениями на сетке и аноде тиратрона можно менять от 0 до 180° путем изменения величины сопротивления R одного плеча мостика. Это позволяет регулировать выпрямленное напряжение от полного значения до нуля.

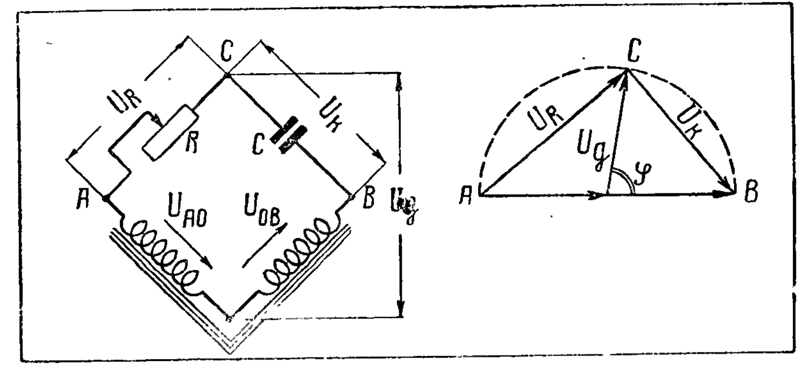


Рис. 4

ГЕНЕРАТОР ТРЕУГОЛЬНЫХ ИМПУЛЬСОВ

Тиратроны часто используются и в качестве генераторов пилообразного напряжения.

На рис. 5 приведен один из вариантов подобного генератора.

Схема эта работает следующим образом. При замкнутом ключе K_1 все напряжение батареи E подводится к сопротивлению R_1, поэтому сетка тиратрона оказывается под большим отрицательным потенциалом и лампа будет заперта. По мере заряда конденсатора C_1 зарядный ток $i_з$ падает, следовательно, уменьшается до нуля и отрицательный потенциал сетки $U_g = i_з \cdot R_1$. В некоторый момент времени произойдет зажигание лампы, и конденсатор C_1 начнет разряжаться через тиратрон. Когда напряжение на конденсаторе упадет до величины, меньшей напряжения погасания тиратрона, последний погаснет, и процесс начнется снова.

Таким образом, конденсатор C_1 до момента зажигания тиратрона будет заряжаться до напряжения U_1 с постоянной времени $T_з = C_1 \cdot R_1$, а после зажигания — разряжаться через лампу до напряжения U_2 с постоянной времени $T_р = C_1 \cdot R_i$ меньшей $T_з$, так как $R_i \ll R_1$. Общий вид кривой изменения напряжения во времени приведен на рис. 6. Подключением к схеме емкостей разной величины можно изменять диапазон генерируемых частот. Плавное изменение частоты внутри диапазона производится с помощью переменного сопротивления R_1.

БЕЗИНЕРЦИОННОЕ РЕЛЕ

Чрезвычайно важной областью применения тиратронов является их использование в качестве практически безинерционных (для частот порядка 1000 *гц*, а для водородных тиратронов — порядка десятков тысяч *гц*) реле, способных коммутировать большие мощности.

На рис. 7 дана принципиальная схема работы тиратрона в качестве реле. Проследим ее работу.

При кратковременном нажатии кнопки K_1 потенциал сетки тиратрона становится равным нулю, тиратрон зажигается и уже не гаснет после размыкания ключа K_1 (сетка потеряла управляющую способность). Через нагрузочное сопротивление $R_н$ протекает большой ток, величина которого определяется анодным напряже-

нием $E:i_н = \frac{E}{R_н + R_i} \cong \frac{E}{R_н}$, так как $R_i \ll R_н$. На нагрузочном сопротивлении образуется падение напряжения $U_н = E - U_a$, до которого заряжается конденсатор C_1 через сопротивление R_2.

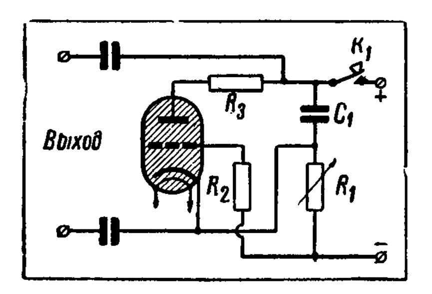


Рис. 5

Для прекращения тока в нагрузке достаточно замкнуть ключ K_2. При этом на анод тиратрона подается отрицательное напряжение, до которого заряжен конденсатор C_1, и тиратрон гаснет. Ток в нагрузке поддерживается некоторое время за счет перезарядки конденсатора, причем анодное напряжение возрастает. Если деионизация, определяющая время восстановления управляющего действия сетки, успевает произойти до того момента, когда напряжение на аноде станет выше падения напряжения на тиратроне, то тиратрон не зажигается повторно и ток через нагрузку прекратится. После этого можно разомкнуть ключ K_2. Схема приходит в первоначальное состояние. Необходимо заметить, что управляющие органы — ключи K_1 и K_2 включены в цепи с малыми величинами токов; это значительно упрощает их конструкцию.

Практически вместо кнопки K_1 на сетку в момент, когда необходимо зажечь тиратрон, подаются кратковременные положительные „пусковые" импульсы от отдельного запускающего устройства. „Пусковые" импульсы компенсируют сеточное смещение E_0.

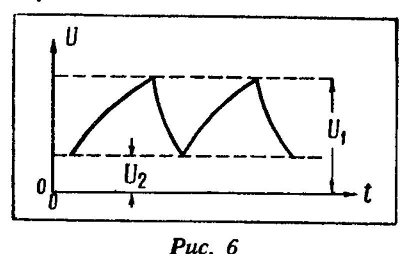


Рис. 6

Вместо ключа K_2 можно поставить трубку тлеющего разряда, которая будет срабатывать каждый раз, когда вследствие уменьшения зарядного тока через сопротивление R_2 напряжение на трубке $(U_1 = E + i_3 \cdot R_2)$ станет равным напряжению ее зажигания. После перезарядки конденсатора трубка тлеющего разряда гаснет. Таким образом, каждый маломощный „пусковой" импульс будет создавать мощный импульс тока в нагрузке.

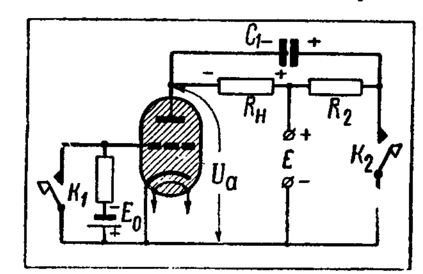


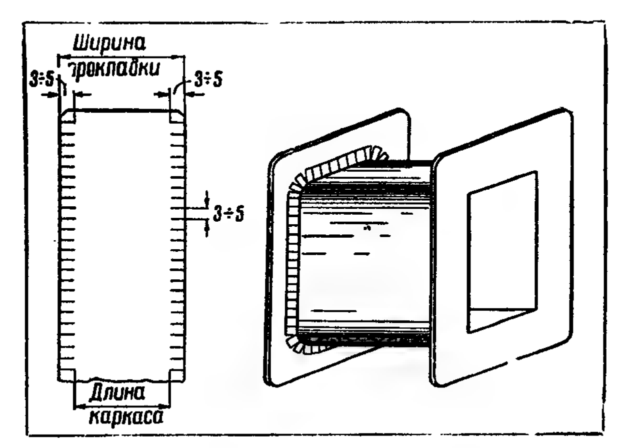
Рис. 7

Приведенные примеры показывают некоторые методы применения тиратронов в самых различных областях техники. Появление водородных тиратронов, обладающих высокими эксплоатационными качествами, еще больше расширяет эти возможности, особенно в области повышенных частот и больших мощностей.

Обмен опытом

Изоляция обмоток трансформаторов

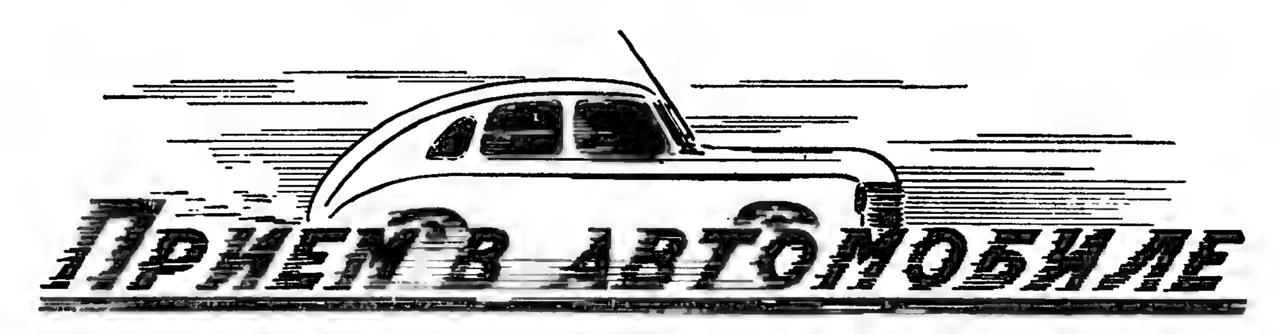
Обмотки у силовых трансформаторов и автотрансформаторов чаще всего пробиваются высоким напряжением вследствие того, что крайние витки верхних слоев сползают в свободное пространство между щечкой каркаса и концом обмотки и соприкасаются с крайними витками нижних ее слоев.



Можно предупредить сползание и провал крайних витков в пространство между щечкой каркаса и концом обмотки путем применения между ее слоями бумажных прокладок, ширина которых должна быть на 6—7 *мм* больше длины каркаса. У такой прокладки по обоим краям делаются надрезы так, как указано на рисунке. При накладке на поверхность обмотки трансформатора такой изоляционной ленты надрезанные ее края образуют бортики, плотно прилегающие к щечкам каркаса. Эти бортики будут удерживать крайние витки своего слоя обмотки и не дадут им проваливаться вниз.

Применение таких изоляционных прокладок вполне оправдало себя на практике. Я не наблюдал ни одного случая короткого замыкания обмоток у перемотанных мною трансформаторов, вызванного сползанием крайних витков.

Б. Цинколенко
(г. Омск)



В. Крыжановский

Система электрооборудования автомобиля является мощным источником индустриальных радиопомех. Поэтому вопрос подавления этих помех имеет чрезвычайно важное значение для нормальной работы как радиолюбительской сети, так и автомобильных радиоустановок.

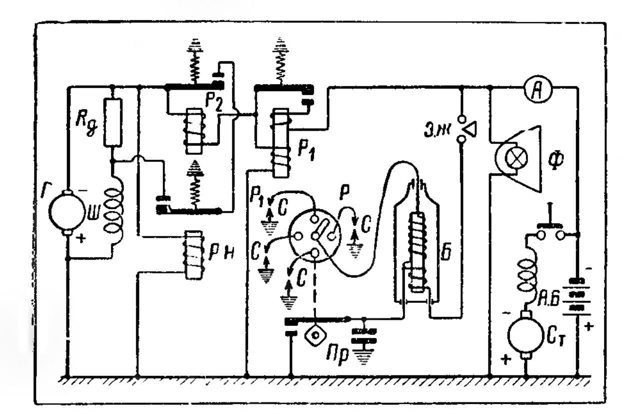


Рис. 1. Принципиальная схема электрооборудования современного автомобиля. Г — генератор, Ш — обмотка возбуждения генератора, РН — регулятор напряжения, P_1 — реле обратного тока, P_2 — ограничитель тока, АБ — аккумуляторная батарея, СТ — стартер, Б — бобина зажигания, ЗЖ — замок зажигания, Р — распределитель, С — свеча, Ф — фара, $R_д$ — добавочное сопротивление

Если не принять специальных мер защиты, то практически невозможно будет в автомобиле на ходу принимать даже мощные радиостанции.

Основными источниками радиопомех в автомобиле являются: система зажигания, генератор и регулятор напряжения.

Наиболее мощные помехи создает система зажигания (рис. 1). Эти помехи могут прослушиваться на чувствительном приемнике на расстоянии до 100—200 *м*, причем их влияние особенно сильно сказывается на УКВ диапазоне, например при приеме телевидения. Названные помехи возникают в результате искрового разряда в свечах. В момент проскакивания искры происходит затухающий колебательный электрический разряд, частота которого определяется параметрами паразитного колебательного контура, образуемого самоиндукцией L и емкостью C центрального электрода свечи (рис. 2, справа). Провода высокого напряжения, соединяющие бобину со свечами, играют роль антенн, излучающих эти паразитные колебания.

Аналогичные паразитные колебания возникают за счет искрения коллектора генератора и контактов регулятора напряжения.

Помехи, вызываемые системой электрооборудования автомобиля, создают непрерывный спектр частот и поэтому отстроиться от этих помех, используя резонансные свойства колебательных контуров, невозможно.

Эти помехи могут проникать в приемник через антенное устройство и через бортовую сеть автомобиля (по цепям питания), а также воздействовать непосредственно на контуры приемника. Борьба с ними ведется в двух направлениях: путем подавления помех (уменьшение их интенсивности) и путем ослабления их воздействия на приемник.

Наиболее эффективное решение вопроса может быть достигнуто только путем гармонического сочетания обоих этих методов.

Подавление помех осуществляется включением в цепь высокого напряжения системы зажигания глушителей (демпфирующих сопротивлений), тщательной металлизацией автомобиля (соединением отдельных его агрегатов медными перемычками), применением в цепях источников помех фильтров высокой частоты и, наконец, частичной или полной экранировкой приборов и проводов электрооборудования.

Ослабление же силы воздействия помех достигается следующими путями: удалением приемника от двигателя, подбором наиболее выгодного местоpacположения антенны, включением в цепи питания

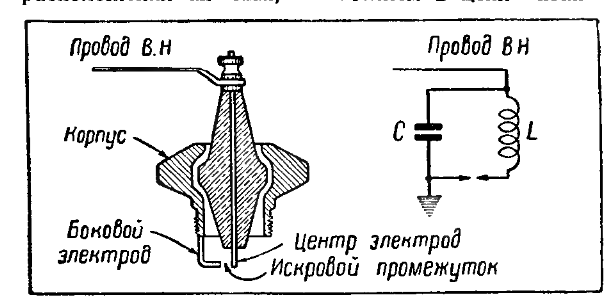


Рис. 2. Схематическое устройство свечи и эквивалентная схема паразитного контура

приемника от бортсети автомобиля фильтров высокой частоты, тщательной экранировкой всего приемника, понижением чувствительности приемника (для вещательных автомобильных приемников) и сужением полосы пропускания приемника по высокой частоте (для приемников служебной радиосвязи).

Устройства для подавления помех радиоприему в автомобилях состоят из глушителей, медных перемычек металлизации, фильтров высокой частоты и экранировки.

Глушители представляют собой объемные сопротивления, запрессованные в карболитовый корпус (рис. 3). Их назначение — вносить затухание в па-

разитный контур и тем самым уменьшать силу разрядного тока, что приводит к ослаблению электромагнитного поля помех.

Глушитель для центрального провода распределителя имеет с обоих концов контактные шурупы, на которые навинчиваются провода (рис. 4).

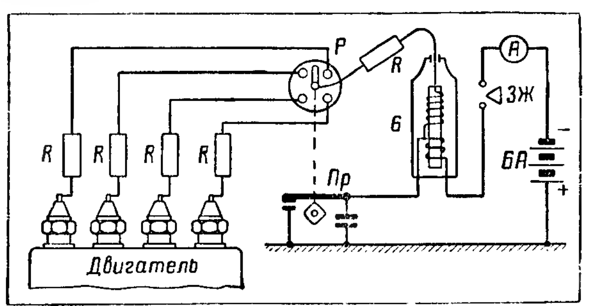


Рис. 3. Включение глушителей R в цепи зажигания

Глушитель для свечи имеет с одного конца шуруп, а с другого — либо металлический угольник с отверстием, либо пружинный контакт для надевания на стержень центрального электрода свечи. Отдельные типы глушителей показаны на рис. 5.

В автомобилях, не имеющих экранировки цепей высокого напряжения, применяются глушители величиною порядка 10 000 *ом*, а при экранированных цепях — не больше 5 000 *ом*.

Глушитель снижает эффективность искры и ухудшает условия запуска двигателя (в особенности зимой), но зато он уменьшает обгорание контактов свечей.

Глушители только понижают интенсивность помех, но не устраняют их полностью.

Под влиянием цепей высокого напряжения системы зажигания и вследствие трения колес автомобиля о поверхность земли в отдельных агрегатах и узлах автомобиля возникают статические заряды. Под действием этих зарядов между отдельными узлами проскакивают искры, вызывающие в приемнике трески и щелчки.

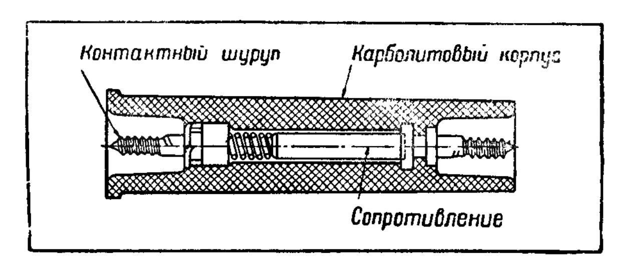


Рис. 4. Устройство глушителя, включаемого в центральный провод распределителя

Для устранения этого вида помех и применяется металлизация автомобиля, т. е. надежное электрическое соединение металлических частей автомобиля между собой. Этим путем достигается выравнивание электрических потенциалов отдельных деталей и узлов автомобиля.

Основой для составления схемы металлизации автомобиля обычно служат рама (лонжероны) и металлическая переборка между кабиной и моторным отделением.

К раме и переборке присоединяются все отдельно укрепленные узлы и агрегаты (двигатель, коробка перемены передач, радиатор и т. д.), все агрегаты и узлы, связанные между собой с помощью шарниров, тяг и тросов и незатянутых болтовых соединений, а также экраны приборов и электропроводов.

Контакт между металлическими частями и рамой должен быть устойчивым (не должен изменяться со временем от воздействия влаги, вибрации и т. д.) и обладать небольшим сопротивлением — не более 100 микроом.

Для металлизации применяют: «плетенку» (сплющенный панцырный чулок из медной луженой проволоки), провода марки АМГ и болты с предохранительными шайбами (рис. 6).

Хорошо проведенная металлизация автомобиля значительно снижает уровень остаточных помех.

В том случае, когда применение глушителей и металлизации оказывается недостаточным, для подавления помех применяют фильтры высокой частоты.

Основными элементами фильтров являются конденсаторы, от конструкции которых зависит эффективность защиты.

Любой конденсатор, кроме емкости, обладает еще и некоторой индуктивностью. Вследствие этого, на

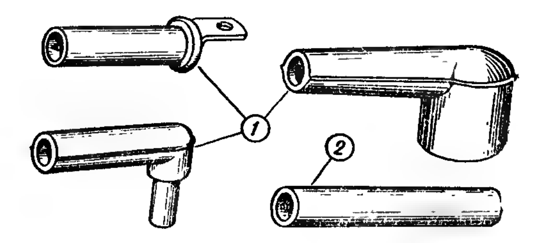


Рис. 5. Внешний вид глушителей для свечей (1) и для центрального провода распределителя (2)

высоких частотах конденсатор обладает резонансными свойствами, что ухудшает его шунтирующее действие. Для подавления помех в диапазоне УКВ обычные конденсаторы непригодны. Для защиты применяют так называемые проходные конденсаторы бугельного и коаксиального типов. Бугельный конденсатор представляет собою галету, которая одним торцом припаивается непосредственно к токоведущей шине, а вторым — к корпусу (рис. 7).

Коаксиальный тип проходного конденсатора является более совершенным, так как токоведущая шина проходит по оси конденсатора.

Дроссель фильтра при заданной индуктивности должен обладать минимальной емкостью, так как наличие большой собственной емкости снижает его сопротивление токам высокой частоты и превращает дроссель в резонансную систему. Для повышения добротности в дросселях применяют сердечники из магнитодиэлектриков.

В тех случаях, когда использование глушителей и фильтров в комплексе с тщательной металлизацией автомобиля не дает необходимого снижения уровня помех, приходится прибегать к частичной или полной экранировке системы электрооборудования.

Экранировка цепей высокого напряжения приводит к увеличению погонной емкости проводов. Это снижает напряжение, подводимое к свечам, т. е. уменьшает эффективность искры и ухудшает условия запуска двигателя. Кроме того, экранировка усложняет систему электрооборудования, повышает его стоимость. Поэтому экранировку надо применять только в крайнем случае. Для проводки исполь-

вуются специальные экранированные провода (марки ПВЛЭ, ЭЛПРГС) или же обычные провода, заключенные в металлические трубы или гофрированные шланги. Детали электрооборудования (распределитель, бобина, реле и т. п.) заключаются в металлические кожухи. Обычные свечи заменяются экранированными.

Особо тщательно экранируются цепи зажигания— в ряде случаев провода высокого напряжения за-

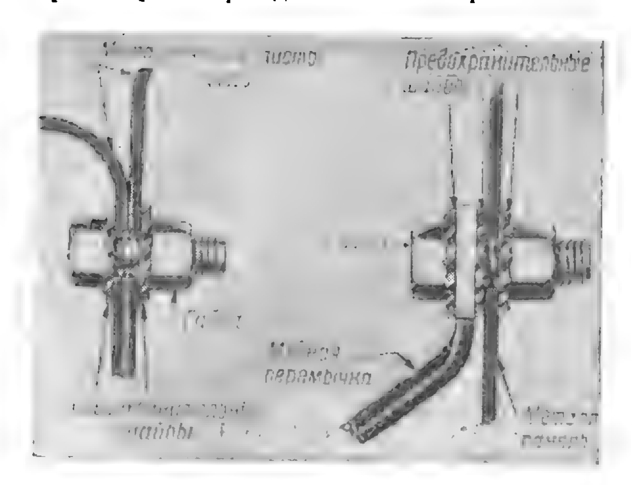


Рис. 6. Конструкция перемычек и уплотняющих болтовых соединений

ключаются в трубы (шланги) или в двойную проволочную оплетку.

Экранировка должна выполняться весьма тщательно. Плохо выполненная экранировка не только не дает снижения, но даже может вызвать повышение уровня помех.

Для подавления помех в установках легковых автомобилей обычно применяются только глушители и металлизация основных агрегатов.

Применения этих простых мер бывает достаточно потому, что вещательные передатчики обладают большой мощностью и поэтому напряженность поля в месте приема составляет несколько сот и даже тысяч микровольт.

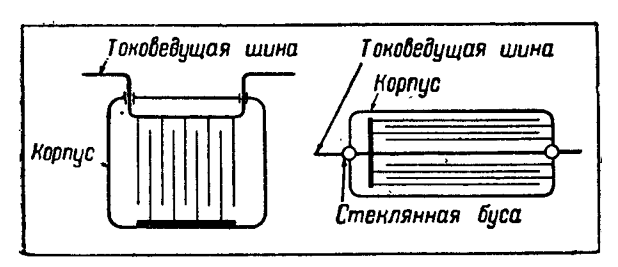


Рис. 7. Схематическое устройство бугельных (слева) и коаксиальных (справа) проходных конденсаторов

При монтаже цепей высокого напряжения системы зажигания следует бобину устанавливать как можно ближе к распределителю (длина провода высокого напряжения от бобины до распределителя не должна быть больше 20 *см*), а все остальные провода и длинные металлические предметы (тяги, трубопроводы) — относить как можно дальше от проводов высокого напряжения.

Место расположения антенны в автомобиле выбирается экспериментальным путем так, чтобы влияние помех было минимальным.

Для обеспечения уверенного приема маломощных радиостанций приходится применять чувствительные приемники и достаточно высокие антенны (3—4 *м* и выше).

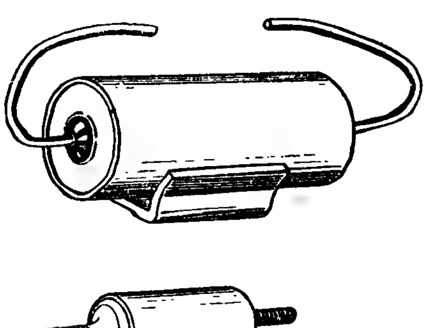


Рис. 8. Внешний вид проходных коаксиальных конденсаторов

В этих условиях требуется более надежная защита от помех радиоприему и поэтому, кроме глушителей и металлизации, приходится применять фильтры, а в некоторых случаях — и экранировку.

На автомобилях «Студебеккер», «Шевроле», «Форд» и др. применяются помехозащитные системы, состоящие из глушителей, фильтров высокой

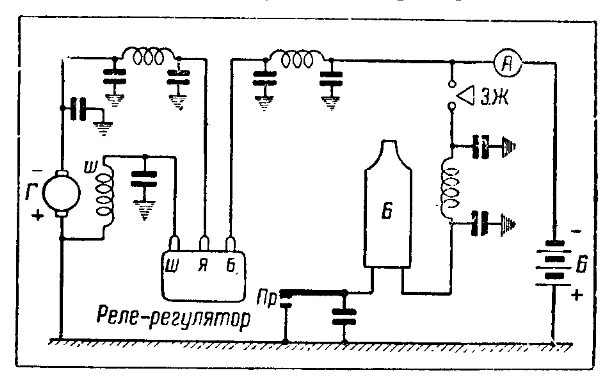
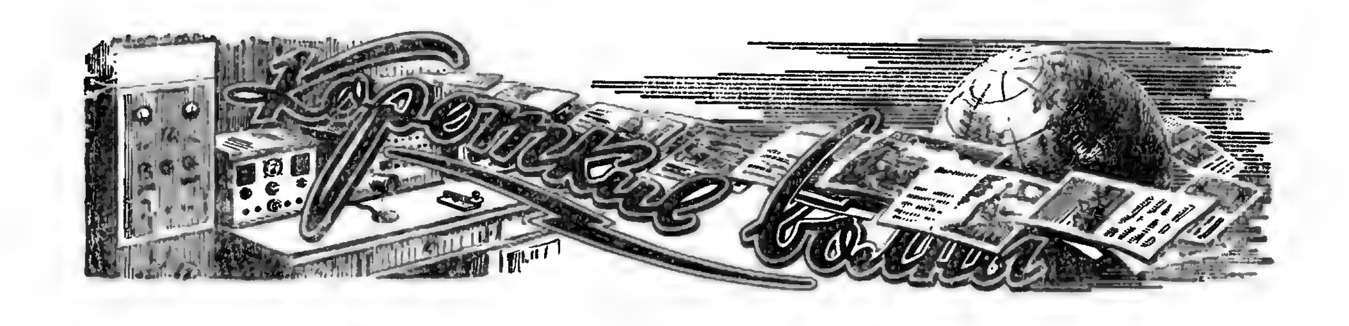


Рис. 9. Схема включения высокочастотных фильтров у автомобилей «Студебеккер» и «Форд»

частоты, весьма тщательной металлизации (до 20—30 массирующих перемычек на автомобиль) и частичная экранировка.

Однако подавления помех только на одних радиофицированных автомобилях недостаточно, так как другие автомобили, проходя мимо или следуя в общей колонне, будут создавать помехи приему. Поэтому, чтобы избавиться от помех, все автомобили должны быть оборудованы такими же защитными устройствами.

Постановление Совета Министров Союза ССР от 4/II 1947 г. и приказ Министра автомобильной промышленности обязывают применять защитные приспособления от помех на всех автомобилях. Без точного выполнения этих распоряжений непрерывно расширяющийся автомобильный парк будет являться источником помех радиоприему.



СОРЕВНОВАНИЯ КОРОТКОВОЛНОВИКОВ

(Заметки участника)

В этом году, в ознаменование 54-й годовщины со дня изобретения радио великим русским ученым А. С. Поповым проводились соревнования советских коротковолновиков.

В третий раз коротковолновики-досармовцы оспаривали почетное звание чемпиона Досарма 1949 года по радиосвязи и радиоприему.

Соревнования проводились в три тура в апреле и мае.

Первый тур открыл главный судья соревнования — заместитель председателя оргбюро Досарма, Герой Советского Союза генерал-полковник Н. Е. Чибисов, выступивший перед микрофоном радиостанции Центрального радиоклуба УА3КАБ.

Еще до начала соревнований, не выдержав ожидания, заработали радиостанции УА4КСА, УА3КМБ, УБ5КББ, УМ8КАА.

Уже в первые минуты соревнования в любительских диапазонах на 20 и 40 *м* трудно было найти свободное место — всюду звучали сигналы советских коротковолновиков — и только на десятиметровом диапазоне работал одинокий УА4Х3.

На частоте 14 030 *кгц* было большое оживление. Здесь работала радиостанция Фрунзенского радиоклуба УМ8КАА, пользовавшаяся исключительным вниманием среди коротковолновиков. Не дав закончить общего вызова, ее начали звать буквально десятки коротковолновиков, но, видимо, не разобравшись среди множества вызовов, УМ8КАА снова дала общий вызов.

Успешно проводил свою работу чемпион Досарма 1948 года Константин Шульгин (УА3ДА). Уже через 11 минут после начала соревнований он вел 6-ю связь, а его корреспондент, также отличный коротковолновик, Юрий Бертяев из Баку (УД6АХ) — только четвертую. Отлично работал представитель г. Львова — мастер дальнего радиоприема Владимир Гончарский (УБ5БК). Только за первый час работы в соревновании им была установлена 21 связь. Все большее количество коротковолновиков различных стран становилось участниками соревнования. Успешно работал чех Иосиф Хушка из Праги (OK1HI) — им к 3 часам утра было проведено более 50 двухсторонних радиосвязей с советскими коротковолновиками. В 5 часов утра встретились два лидера соревнования — В. Гончарский и К. Шульгин. У Гончарского была уже 122-я связь, а у Шульгина — 115-я. До конца соревнования оставалось четыре часа; это было лучшее время прохождения, и кто из них станет победителем первого тура было еще трудно сказать.

В 5 ч. 35 м. украинский коротковолновик (ранее успешно работавший с любительскими радиостанциями Европы и Азии) УБ5БЦ вызвал бразильца PY1AHX, а через четыре минуты он уже установил связь с американцами WOPNQ. Таким образом, имея уже связь с четырьмя континентами, ему оставались только два наиболее трудных в это время континента — Африка и Океания. Тунисский коротковолновик FT4AR был у УБ5БЦ пятым континентом, а редчайшая станция с островов Дружбы VR5PL, с которой была установлена связь в 5 ч. 51 м., дала УБ5БЦ возможность показать лучшее время среди соревнующихся — 47 минут, за которые он установил связь со всеми континентами.

К концу первого тура в эфире появилось большое количество любительских вызовов радиостанций Северной Америки, которые давали CQU или CQUSSR.

С 6 до 7 часов утра К. Шульгин установил рекорд — за час он провел 37 двухсторонних связей.

Москвич УА3ДМ (т. Плонский) исключительно методично, на частоте 7 000 *кгц*, работая на передатчике с кварцевой стабилизацией, проводил связи с корреспондентами. Несмотря на то, что он работал все время на одной частоте, к 8 часам он уже провел 90-ю связь.

Активно работал в соревновании коротковолновик Лев Волчек (УА4Х3) — г. Куйбышев; количество проведенных им связей к 8 часам достигло сотни, хотя и он работал только на 40-метровом диапазоне.

В 8 ч. 26 м. лидеры соревнований встретились вновь уже на 20-м диапазоне. К этому времени К. Шульгин вел уже 201-ю связь, а В. Гончарский — только 180-ю связь. За оставшееся до конца тура время т. Гончарский сумел установить еще 15 связей, закончив тур 195-й радиосвязью, а Шульгин к концу тура провел 210 связей, вновь установив рекорд по количеству связей за 12 часов непрерывной работы.

В 9 часов по московскому времени тур закончился. 8 мая в 9 часов утра начался второй тур, более трудный, так как летом днем прохождение обычно ухудшается.

В. Гончарский (УБ5БК) открыл второй тур радиосвязью с FA9RW, давшей ему сразу 10 очков. В эфире появились позывные К. Шульгина (УА3ДА), А. Снесарева (УА3ДЦ), Ю. Бертяева (УД6АХ), Л. Лешко (УА6ЛК) и много других претендентов на звание чемпиона по радиосвязи. Темп работы в этом туре был также высок. Один из лидеров тура В. Гончарский уже за первый час провел 22 радиосвязи; от него не отставали А. Снесарев и К. Шульгин.

Москвич Э. Соколов (УА3БУ) передал Еревани (УГ6КАА) свой контрольный номер — у него пока еще в этом туре была первая связь, хотя прошло уже 7 минут. Оператор УГ6КАА Левон Товмасян сообщил ему, что он ведет уже шестую связь.

Отлично, не в пример прошлым соревнованиям, была слышна радиостанция Сталинабадского радиоклуба УЙ8КАА.

В эфире были слышны сигналы различных тонов — от кристальночистого тона Т9, с которым работал УА3ДА, до неприятно скрипящих, создающих значительные помехи, тонов радиостанций УМ8КАА, УА3КУА, УБ5КЦА.

В 15 ч. 30 м. со все нарастающей громкостью появились сигналы первых «DX». Вот австралиец VK2GW установил радиосвязь с УА3АФ и спросил об условиях соревнований и тут же, после разъяснения, полученного от москвича, дал вызов CQU и уже через несколько минут сообщал своему очередному корреспонденту номер 559009.

Все зарубежные коротковолновики звали радиостанции Советского Союза. В начале 20-метрового диапазона работали японцы, а несколько ближе к телефонной части этого диапазона коротковолновик из Сиерры-Леона (Африка) упорно не отвечал на вызовы англичан, а добивался связи с УА0КФД.

Прошло уже 11 часов дневного тура, но темп не спадал. У большинства участников соревнования число связей перевалило за 100. Так, т. Гончарский в 20 ч. 58 м. сообщил OK1FE свой контрольный номер 148, которым он и закончил тур.

Время тура истекло. Советские радиолюбители закончили свою работу, но зарубежные радиостанции продолжали еще вызывать советских коротковолновиков.

Прошла неделя, и в 21 час 14 мая советские коротковолновики опять встретились в эфире. Проводился третий, дополнительный, 24-часовой тур; эфир попрежнему заполнился сигналами советских радиолюбителей.

Были слышны почти все районы СССР. Отлично работала ночью радиостанция Центрального радиоклуба — УА3КАБ.

Москвич Юрий Прозоровский (УА3АВ) установил новый рекорд по радиосвязи со всеми континентами мира в кратчайшее время — 25 минут.

Представитель г. Пензы А. Щенников УА4ФЦ, не работавший в первых двух турах, успешно наверстал время в этом туре. «Неуловимый» для москвичей в первых турах УН1АБ установил радиосвязи с УА3АМ и УА3ДА, прорвавшись в Москву на короткое время со слышимостью 588. Этим самым он дал возможность этим москвичам установить связь со всеми 16 республиками.

Приближался конец соревнования. Андрей Снесарев вел 157-ю радиосвязь, К. Шульгин — заканчивал 136-ю. Представитель Армении УГ6АБ (т. Авакян) дал заключительный номер 115.

В 9 часов вечера соревнования закончились, но некоторые коротковолновики продолжали работу в эфире. Москвич Н. Маликов настолько увлекся, что в 21 ч. 16 м. все еще давал CQ test.

В этом соревновании советские коротковолновики еще раз продемонстрировали дальнейший рост операторского мастерства, умение работать в эфире в трудных и сложных условиях.

Н. Казанский **(УА3АФ)**

На Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов



В коротковолновом отделе выставки. На снимке: академик Б. А. Введенский знакомится с коротковолновой радиостанцией А. А. Талвста (Таллинский радиоклуб). Сзади стоят коротковолновики Ю. М. Дзекан и В. И. Новожилов


Новые
карточки-
квитанции
УА3КБА
УА3КАБ
УА3КАЕ
УА3КАН
УА3КАЩ
УА6КАА
УА3КАС
УА4КРА
УА3КАЛ
УФ6КАФ
УЩ2КАА
УА3КВА
УА6КАБ



Передающие линии

(*Окончание. См. „Радио“ № 3*)

Б. Гурфинкель

ОТРАЖЕНИЕ

Рассмотрим снова линию, разомкнутую на конце (иначе говоря, имеющую в качестве нагрузки очень большое сопротивление).

Когда бегущая волна дойдет до разомкнутого конца, она натолкнется на резкое изменение сопротивления: от волнового сопротивления линии (порядка нескольких сот ом) к очень большому сопротивлению между концами линии. Сила тока, текущего через это последнее сопротивление, будет почти равна нулю, и энергия волны на конце линии поглощаться не будет; а так как исчезнуть она никуда не может, то для нее останется единственный путь — возвратиться назад по линии к источнику тока.

То же явление будет иметь место, если мы замкнем накоротко оба провода на конце линии. Хотя ток в перемычке будет очень велик, энергия волны поглощаться не будет, так как сопротивление перемычки ничтожно мало. Опять будет иметь место отражение волны.

В этих случаях практически вся энергия отразится в виде обратной волны.

Если конец линии замкнуть на какое-либо сопротивление, то отражаться будет лишь часть волны. Остальная часть поглотится нагрузкой. Чем ближе величина сопротивления нагрузки к волновому сопротивлению линии (Z_0), тем меньшая часть энергии будет отражаться и тем меньше будет амплитуда отраженной волны Если сопротивление нагрузки равно волновому сопротивлению, то явление отражения исчезнет и вся волна будет поглощаться нагрузкой.

СТОЯЧИЕ ВОЛНЫ

Итак, на несогласованной линии существуют одновременно четыре волны — прямая и отраженная волна напряжения и прямая и отраженная волна тока.

Напряжения и токи, создаваемые прямыми и отраженными волнами, складываются, и на линии образуются другого типа волны. Эти волны уже не будут бегущими, это будут стоячие волны напряжения и тока (рис 6).

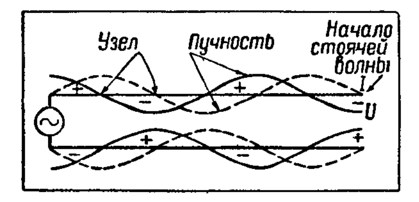


Рис. 6

Их особенность состоит в том, что амплитуды напряжения и тока в различных точках линии станут неодинаковыми. Неоновая лампочка, перемещаемая вдоль линии, в разных ее местах будет гореть с различной яркостью. Через интервалы длины, равные $\lambda/2$, она будет почти гаснуть — здесь будут минимумы или узлы напряжений. Однако эти волны, стоячие только в пространстве, но не во времени; хотя гребень волны не будет двигаться вдоль провода (как в бегущей волне), но, оставаясь на месте, он будет попеременно с частотой напряжения генератора „подниматься“ и „опускаться“.

Нетрудно догадаться, что стоячие волны напряжения и тока не совпадают, а имеют сдвиг на четверть волны. Иначе говоря, максимум электрического поля будет соответствовать минимуму магнитного поля. Действительно, если линия разомкнута на конце, ток на ее конце равен нулю (узел тока), а напряжение будет наибольшим (пучность напряжения). Для линии короткозамкнутой на конце, наоборот, на конце будет наибольший ток и наименьшее напряжение. По обе стороны каждого узла направление токов и напряжений меняет знак.

Стоячие волны получаются во всех случаях, когда линия не согласована с нагрузкой (а не только тогда, когда линия разомкнута или замкнута на конце). В этих случаях стоячая волна будет существовать одновременно с бегущей волной.

Отношение напряжения (или тока) в пучности к напряжению (или току) в узле называется коэфициентом стоячей волны (КСВ). Этот коэфициент зависит от сопротивления нагрузки Z и волнового сопротивления линии Z_0:

$$\text{КСВ} = \frac{U_{\text{макс}}}{U_{\text{мин}}} = \frac{I_{\text{макс}}}{I_{\text{мин}}} = \frac{Z}{Z_0}.$$

Если Z_0 больше Z, то берется обратное отношение. Величина КСВ = 1 показывает на отсутствие стоячей волны.

Величину КСВ нетрудно измерить с помощью индикатора тока (рис. 7). Абсолютные показания индикатора в пучности и в узле не играют роли; важно лишь их отношение, которое легко определить, передвигая индикатор вдоль линии.

Знание величины КСВ позволяет по известному волновому сопротивлению линии вычислить сопротивление нагрузки или, наоборот, что может оказаться полезным в практике, особенно в области УКВ.

РЕЗОНАНСНЫЕ ЛИНИИ

Вернемся снова к нашему опыту с веревкой, закрепленной на конце. Раскачивая свободный ее конец, можно так подобрать частоту колебаний, что на веревке уложится как раз четверть волны (рис. 8, *а*). При этом придется совершать довольно большие размахи рукой, зато усилие, затрачиваемое на раскачивание веревки, будет сравнительно невелико: «входное сопротивление» веревки — отношение усилия к размаху — будет небольшое.

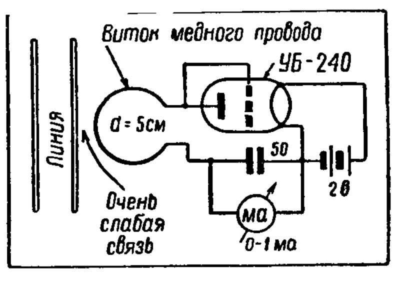


Рис. 7

Если увеличим частоту колебаний вдвое, то на веревке установится полуволна (рис. 8, *б*). В этом случае размахи руки будут неве-

лики, но усилие для раскачивания придется затратить значительно больше, так как «входное сопротивление» веревки будет больше. Продолжая увеличивать частоту, заметим, что всякий раз, когда на веревке укладывается нечетное число четвертей волны $\left(\frac{1}{4}\lambda, \frac{3}{4}\lambda, \frac{5}{4}\lambda, \frac{7}{4}\lambda \text{ и т. д.}\right)$ „входное сопротивление" ее будет небольшое. Когда же на веревке уложится четное число четвертей волны (т. е. целое

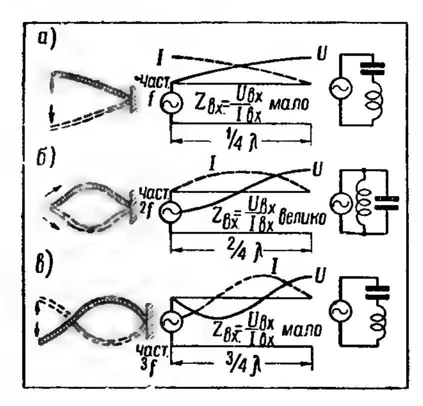


Рис. 8

число полуволн $\frac{1}{2}\lambda$, $1\frac{1}{2}\lambda$ и т. д.), входное сопротивление будет большим.

Такая веревка представляет собой точную аналогию электрической передающей линии, разомкнутой на конце. Легко увидеть, что, в отличие от согласованной линии, такая линия при определенной длине будет обладать различными свойствами для различных частот возбуждения.

Такая линия называется **резонансной**. Ток на конце разомкнутой линии всегда будет равен нулю (аналогия — закрепленный конец веревки не может совершать размахов). При возбуждении такой линии от генератора на ней установятся стоячие волны напряжения и тока.

Из рис. 8 ясно, что при длине линии, равной $\frac{1}{4}\lambda$, ток на ее входе (аналогия — размах веревки) будет велик, а напряжение $U_{вх}$ (аналогия — раскачивающее усилие) мало: входное сопротивление $Z_{вх} = \frac{U_{вх}}{I_{вх}}$, следовательно, также мало. То же будет и при всех других длинах линии, равных нечетному числу четвертей волны. Про такую линию говорят, что она „питается током".

Такая линия вполне аналогична последовательному резонансному контуру, имеющему при резонансе небольшое сопротивление. При длинах линии, равных четному числу четвертей волны, ток на входе будет мал, а напряжение велико. Входное сопротивление $Z_{вх}$ будет большим; такая линия аналогична параллельному резонансному контуру, сопротивление которого при резонансе, как известно, очень велико.

Если взять резонансную линию не разомкнутую, а, наоборот, короткозамкнутую на конце, свойства ее будут обратными (рис. 9): при нечетном числе четвертей волны входное сопротивление линии будет очень большим, а при четном — малым. Во всех этих случаях сопротивление линии на входе будет чисто активным.

Если же частота генератора или длина линии такова, что на линии укладывается не целое число четвертей волны, то сопротивление на входе линии будет либо емкостным, либо индуктивным. В этих случаях линию можно настроить с помощью дополнительного конденсатора или катушки индуктивности, тем самым как бы увеличивая или уменьшая ее „электрическую" длину.

Резонансная линия длиной в нечетное число четвертей волны обладает интересным свойством: если на ее конце подклю-

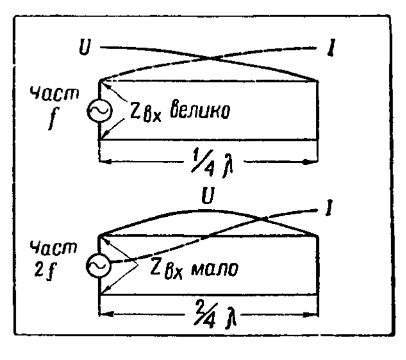


Рис. 9

чить какое-либо сопротивление $Z_{вых}$, то на входе линии сопротивление будет равно:

$$Z_{вх} = \frac{Z_0^2}{Z_{вых}},$$

где Z_0 — волновое сопротивление линии.

Таким образом, такая линия является трансформатором. Именно такие резонансные линии — фидеры использовались раньше для питания коротковолновых антенн („Цеппелин" и „Герц").

В настоящее время резонансные фидеры уступили свое место более совершенным фидерам с бегущей волной. Однако для ряда других целей резонансные линии находят широкое применение особенно в технике УКВ.

В любительской практике резонансные линии могут найти множество интересных применений — они могут применяться, как фильтры гармоник передатчика, как устройства для автоматического переключения с передачи на прием, как трансформаторы и, наконец, как высококачественные колебательные контуры в передатчиках УКВ.

ФИДЕРНЫЕ ЛИНИИ В ЛЮБИТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКЕ

В практике радиолюбителя-коротковолновика передающие линии применяются почти исключительно для передачи энергии

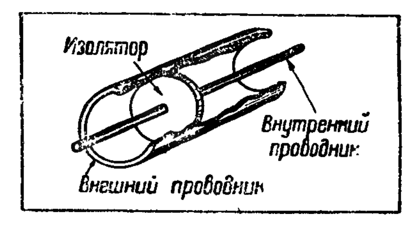


Рис. 10

от передатчика в антенну, которая обычно расположена на более или менее значительном расстоянии.

Наиболее распространенный тип передающей линии — двухпроводная линия — выполняется в различных вариантах. Простейший из них — свитая пара проводов с изоляцией из резины или пластмассы. Линии такого типа применяются лишь для низких частот.

При высоких частотах применяются двухпроводные линии, состоящие из двух параллельных голых проводов с изолирующими распорками. Таковы, например, конструкции фидеров, питающих коротковолновые антенны. Такая линия носит название открытой. Недостаток ее заключается в том, что открытая двухпроводная линия излучает, хотя и слабо, электромагнитные волны. Этим недостатком не обладает концентрическая или, как ее чаще называют, коаксиальная линия, устройство которой ясно из рис. 10.

Внутренний проводник располагается вдоль оси внешней трубки

и поддерживается с помощью изолирующих шайб. Распространены также коаксиальные кабели с гибкими проводниками и со сплошным заполнением изолирующим материалом.

Электромагнитная волна в такой линии заключена целиком в пространстве между внутренней поверхностью наружного проводника (трубки) и наружной поверхностью внутреннего проводника. Поэтому излучение полностью отсутствует и, кроме того, наружный проводник можно заземлить и не заботиться о его изоляции.

Волновое сопротивление коаксиальной линии значительно меньше, чем двухпроводной; обычно оно бывает порядка 50—100 *ом*.

Недостатком коаксиальной линии является большая сложность конструкции и более высокая стоимость по сравнению с открытой двухпроводной линией, вследствие чего коаксиальные линии с воздушным диэлектриком нашли себе применение, главным образом, лишь в технике УКВ (и то главным образом для наиболее короткой части диапазона) и дециметровых волн.

Применять такую коаксиальную линию, например, для питания коротковолновой антенны нецелесообразно, так как неизбежное попадание влаги внутрь линии значительно ухудшит ее качества.

Коаксиальные же гибкие кабели с твердым диэлектриком применяются также и на более длинных волнах (до 50 *м*). Они обычно представляют собой проводник, окруженный слоем диэлектрика с малыми потерями, который в свою очередь покрыт металлической оплеткой, являющейся внешним проводником. Оплетка обычно защищена слоем резины или пластмассы. Основным параметром такого кабеля является его волновое сопротивление.

Однако любитель часто имеет в своем распоряжении кабель, волновое сопротивление которого неизвестно. Подсчитать его, не зная диэлектрической проницаемости изоляции, также затруднительно. В этом случае можно воспользоваться следующим приближенным методом.

Отрезок неизвестного кабеля длиной примерно в четверть волны закорачивается на одном конце, а на другом — соединяется с двухпроводной открытой линией длиной от $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{2}$ волны, подключенной к передатчику. Настраивая передатчик и пользуясь индикатором стоячей волны (рис. 7), добиваются появления пучности напряжения (или узла тока) как раз в начале коаксиального кабеля. Затем, не изменяя настройки передатчика, конец кабеля раскорачивается и замыкается на безиндукционное сопротивление величиной $R = 25 - 50$ *ом*. После этого с помощью индикатора определяют КСВ в открытой линии. Зная ее волновое сопротивление $Z_{ол}$, которое нетрудно подсчитать, находим волновое сопротивление кабеля $Z_{ок}$ по формуле

$$Z_{ок} = \sqrt{КСВ \cdot R \cdot Z_{ол}}.$$

ФИДЕРНЫЕ ЛИНИИ

На рис. 11 показана общая схема коротковолного передающего устройства.

Задача всего устройства — преобразовать мощность постоянного тока источника питания в мощность высокочастотных колебаний в вибраторе антенны с наибольшим коэфициентом полезного действия. Для этого в частности необходимо обеспечить наивыгоднейший режим лампы выходного каскада усиления мощности и, наконец, обеспечить поступление наибольшей мощности в вибратор.

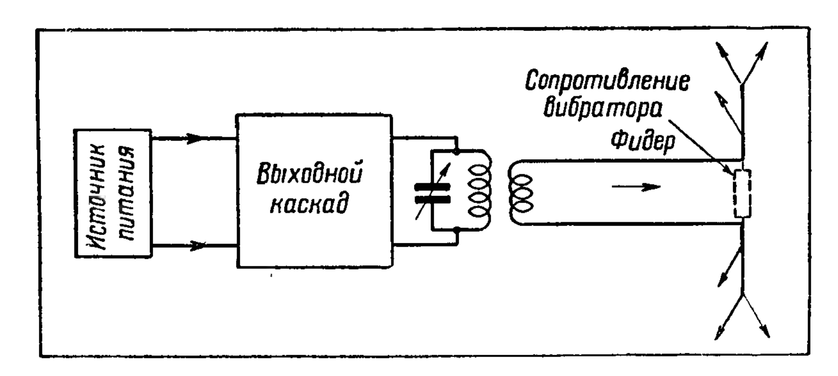


Рис. 11

Для получения оптимального режима выходного каскада лампа должна работать на нагрузку вполне определенной величины.

Нагрузкой лампы является выходной контур, который, в свою очередь, нагружается сопротивлением, вносимым фидером через катушку или щипки связи. Изменяя связь, мы будем менять это вносимое сопротивление и можем подобрать его как раз нужной величины.

Таким путем мы, как говорят, „согласуем фидер с входного конца“, т. е. обеспечиваем преобразование его волнового сопротивления, обычно сравнительно низкого, в сопротивление порядка нескольких тысяч *ом*, создающее оптимальную нагрузку для лампы.

Следующая наша задача—передать мощность, полученную фидером, в вибратор. Для этой цели необходимо „согласовать выходной конец“, т. е. обеспечить на выходе фидера сопротивление, равное его волновому сопротивлению.

Посмотрим, какую нагрузку представляет собой вибратор. Он по существу представляет собой разомкнутую резонансную линию длиной в целое число четвертей волны, оба провода которой разведены в стороны так, что один служит продолжением другого. Вследствие этого излучение, создаваемое стоячими волнами, уже не уничтожается (как в обычной линии). Это излучение равноценно потере мощности в некотором сопротивлении. Поэтому потери на излучение принято характеризовать величиной „сопротивления излучения“ R_z, как бы включенного в пучность тока в вибраторе. Величина этого сопротивления излучения зависит от типа стоячей волны, устанавливающейся в вибраторе.

Величина сопротивления излучения для вибратора, возбуждаемого на различных гармониках, показана на рис. 12.

Обычно вибратор питают либо в пучности тока („питание током“) в точке малого сопротивления, либо в пучности напряжения („питание напряжением“), т. е. в точке большого сопротивления (порядка 2 — 3 тысяч *ом*). Для этого, разрезав в данной точке вибратор, к нему подклю-

чают фидер; при этом фидер будет включен либо на большое, либо на малое сопротивление. Для получения согласования необходимо каким-л бо образом сделать так, чтобы сопротивление виб атора в месте подключения фидера равнялось волновому сопротивлению последнего.

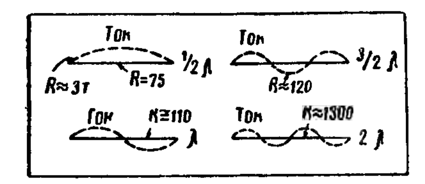


Рис. 12

Существует несколько методов такого согласования. Наиболее распространенным из них является применение однопроводного фидера (рис. 13), подключаемого к вибратору на расстоянии либо одной трети, либо одной четверти от его конца. Такой фидер образует вместе с землей передающую линию с волновым сопротивлением около 400—500 *ом* (в зависимости от высоты над землей).

Практика показывает, что при подключении к вибратору на расстоянии одной трети от его конца сопротивление вибратора сравнительно мало изменяется в этой точке при работе на основной волне, а также 2-й и 4-й гармониках. При вибраторе длиной 21 *м*, возбуждаемом на основной волне (около 42 *м*), сопротивление в точке, находящейся на расстоянии 7 *м* от конца, изменяется в пределах, примерно, от 400 до 800 *ом*, при работе в 20-метровом и 10-метровом диапазонах.

Таким образом, коэфициент стоячей волны не будет превышать 1,5—2, что вполне допустимо. Однако при работе в 14-метровом диапазоне в точке подключения фидера будет узел тока, т. е. высокое сопротивление, и рассогласование будет слишком большим.

Для получения наилучших результатов обычно длину вибратора и точку подключения фидера подгоняют экспериментально, хотя это довольно кропотливая процедура.

Мощность высокой частоты, переносимую в фидере бегущей волной, нетрудно подсчитать по формуле:

$$P_{вт} = I^2 Z_0,$$

где I — сила тока в любой точке фидера, измеренная тепловым амперметром, а Z_0 — волновое сопротивление фидера в *ом*. При наличии стоячей волны мощность подсчитывается по формуле:

$$P_{вт} = I_{макс} \cdot I_{мин} \cdot Z_0,$$

где $I_{макс}$ и $I_{мин}$ — сила тока в пучности и узле в *а*.

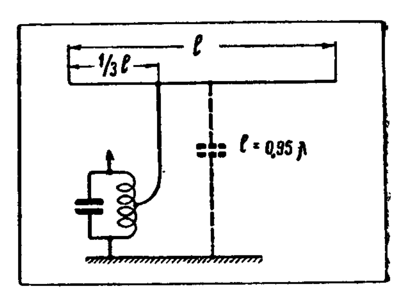


Рис. 13

Существует ряд других методов согласования фидера с вибратором, однако, в любительской практике эти методы, из-за своей сложности, редко применяются.

Список победителей соревнований коротковолновиков на звание чемпиона Досарма

(Окончание. См. „Радио“ № 7)

(По группе коротковолновиков-наблюдателей)

Занятое место	Позывной	Фамилия наблюдателя	Город	Число очков
1.	УРСБ-5-410	А. И. Мороз	Харьков	970
2.	УРСБ-5-551	В. А. Каневский	Львов	949
3.	—	Н. Я. Мещеринов	г. Львов	845
4.	—	Л. Б. Родин	г. Ульяновск	843
5.	УРСА-1-68	Е. В. Филиппов	Полярный	815
6.	—	В. В. Белоусов	Москва	795
7.	УРСА-1-91	Т. Г. Атабеков	Вологда	761
8.	УРСБ-5-854	Ю. М. Бровер	Харьков	637
9.	—	Ф. Габдурахманов	Львов	602
10.	УРСА-1-656	Ф. М. Духанов	г. Ленинград	590
11.	—	В. И. Ляпин	Калининград	583
12.	УРСА-3-1473	И. Ф. Хлестков	Москва	575
13.	УРСБ-5-413	Р. О. Войсберг	Харьков	565
14.	УРСЩ-2-179	Г. А. Озолыньш	Рига	556
15.	УРСА-3-652	А. Г. Студенская	Кострома	539

По группе колективных радиостанций

1.	УГ6КАА	г. Ереван	274	554
2.	УБ5КББ	г. Харьков	270	525
3.	УБ5КБА	г. Львов	263	525
4.	УА4КХА	г. Куйбышев	268	503
5.	УЩ2КАА	г. Рига	227	497
6.	УА3КАХ	г. Москва	250	495
7.	УИ8КАА	г. Ташкент	191	476
8.	УБ5КАБ	г. Сталино	206	446
9.	УХ8КАА	г. Ашхабад	221	441
10.	УА6КСА	г. Симферополь	164	364

Участвующая вне конкурса радиостанция Центрального радиоклуба Всесоюзного Досарма (УА3КАБ) установила 268 радиосвязей и набрала 528 очков.

Простая схема задающего генератора

О. Туторский

Каждый коротковолновик знает, насколько важно иметь передатчик со стабильной частотой и хорошим тоном. Сигнал стабильный по частоте, имеющий хороший тон, можно принимать при сравнительно слабой слышимости. Во время проведения соревнований большое значение имеет легкость перестройки передатчика на нужную частоту, а также возможность работать полудуплексом.

Известно, что качество работы передатчика, стабильность частоты, тон, простота перестройки в первую очередь зависят от задающего генератора. За последние годы не было предложено ни одной новой схемы задающего генератора и большинство любителей применяют в своих передатчиках задающий генератор по трехточечной схеме с электронной связью, изменяя в различных вариантах конструкцию и режим ламп, но в основном придерживаясь старой, давно изученной схемы, приведенной на рис. 1. Эта схема при правильной постройке работает хорошо, однако, не все любители имеют возможность хорошо ее наладить.

Генератор по трехточечной схеме с электронной связью обладает крупными недостатками, устранение которых требует кропотливого налаживания. Этими недостатками являются:

1. Изменение частоты от нагревания лампы и деталей, постепенное изменение частоты при падении или возрастании напряжения в сети и т. д. Эта нестабильность характеризуется уходом частоты или плавным ее изменением.

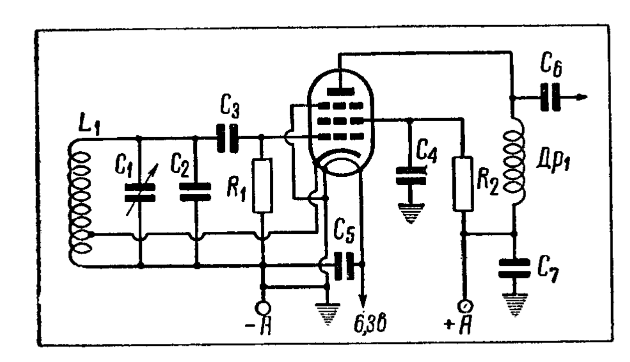


Рис. 1

2. При манипуляции в задающем генераторе мгновенные изменения анодного напряжения вызывают такие же изменения частоты, которые характеризуются нестабильностью тона.

3. Если ключ стоит в последующих каскадах, изменения нагрузки тоже оказывают влияние на стабильность частоты (хотя и в меньшей степени).

Стремление стабилизировать частоту заставляет вводить в контур большие емкости, которые уменьшают влияние нагревания электродов лампы. Этот способ требует кропотливого подбора емкостей с различными температурными коэфициентами, что в любительских условиях не всегда возможно из-за отсутствия нужных конденсаторов.

Введение газовых стабилизаторов напряжения помогает стабилизации тона только частично. Для устранения влияния последующих каскадов вводятся буферные каскады, которые значительно усложняют схему передатчика.

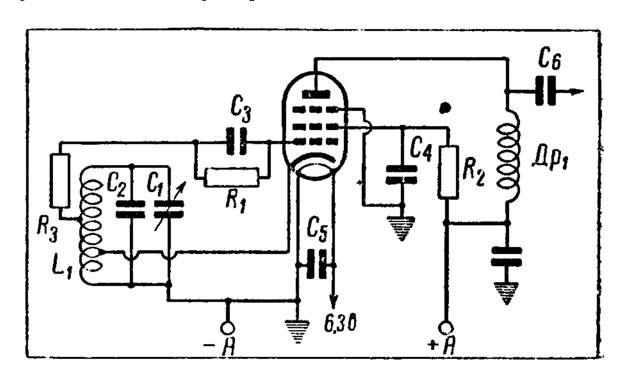


Рис. 2

Некоторым шагом вперед в стабилизации задающего генератора является применение схемы (рис. 2), в которой связь контура с лампой ослаблена. Эта схема работает стабильно, но требует деталей высокого качества и термокомпенсаторов, поэтому налаживание ее более сложно.

От этих недостатков свободна схема, изображенная на рис. 3. Эта схема, представляющая собой видоизмененную схему генератора с емкостной обратной связью, работает достаточно стабильно и легко налаживается. Общая емкость последовательно включенных конденсаторов C_3, C_4 (500 *пф*) во много раз больше емкости C_1, C_2, включенных последовательно с катушкой контура. Благодаря такому включению между контуром и лампой имеется слабая связь, что способствует стабильности частоты генератора.

С другой стороны, большая емкость C_3, C_4 так же, как в схеме с большой емкостью в контуре (рис. 2), поглощает изменения внутриламповой емкости сетка-катод, анод-катод, изменяющейся от нагрева лампы.

Изменение емкости C_3, C_4, хотя и оказывает влияние на частоту контура, но это влияние невелико, так как результирующая емкость контура определяется главным образом конденсаторами C_1, C_2.

Желательно C_3, C_4 иметь керамические или типа «Стабиль».

Стабильность частоты этого генератора зависит главным образом от двух факторов: добротности катушки (Q) и соотношения величин емкостей кон-

денсаторов C_1, C_2 и C_3, C_4. Стабильность частоты тем больше, чем меньше емкость C_1, C_2. Поэтому начальную емкость C_1, C_2 надо установить минимальной, при которой возникает устойчивая генерация.

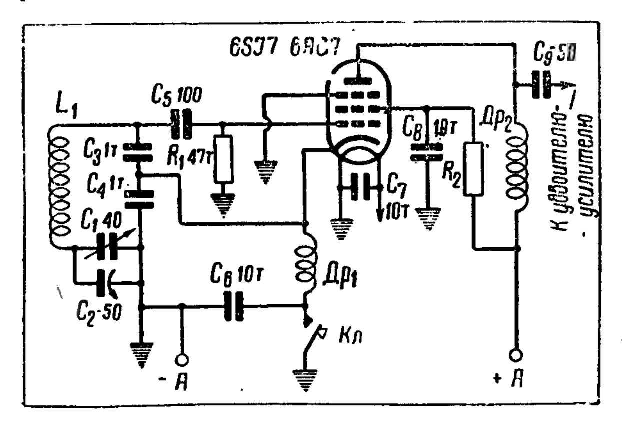


Рис. 3

Задающий генератор, собранный по схеме, приведенной на рис. 3, был построен на радиостанции УАЗКАБ (Центральный радиоклуб) и его испытания дали вполне удовлетворительные результаты.

СХЕМА

Полная схема задающего генератора приведена на рис. 4. Он собран на лампе 6SJ7 (6Ж7). За ним следует лампа 30П1М, которая служит усилителем на 40-метровом диапазоне и удвоителем на 20-метровом диапазоне. Для перекрытия любительских диапазонов настройка осуществляется только в первом задающем контуре.

Катушки L_2, L_3 и L_4 настраиваются так, что они резонируют на довольно широкой полосе, поэтому напряжение высокой частоты на выходе задающего генератора остается примерно одинаковым во всех точках любительских диапазонов.

Дроссель Др$_1$ в цепи катода первой лампы, многослойная катушка — намотки «универсаль» с индуктивностью 1,5—2 *мгн*.

Желание поставить генератор в легкий режим, способствующий стабильной работе, навело на мысль о бестрансформаторном питании. Обычно для задающего генератора достаточно небольшого анодного напряжения — не больше 150 *в*.

Поэтому были выбраны лампы 6SJ7, 30П1М, 30Ц6С и барретор в цепи накала на ток 0,3 *а* при 120 *в* в сети. Вместо 6SJ7 можно с успехом применить 6Ж7 и 6К7, но 6SJ7 удобнее в монтаже.

Анодное напряжение на лампы 6SJ7 и 30П1М (около 100 *в*) подается от однополупериодного выпрямителя, в фильтре которого стоит дроссель с омическим сопротивлением 300 *ом* и два конденсатора по 30 *мкф* на 160 *в*. Напряжение на экранной сетке лампы 6SJ7 (75 *в*) поддерживается стабиловольтом *VR* 75/30.

Как вариант питания, можно рекомендовать питание накала ламп от понижающего трансформатора. В этом случае можно применить лампы 6AG7 в генераторе и 6V6 в усилителе-удвоителе. Можно также питать аноды ламп от селенового выпрямителя.

КОНСТРУКЦИЯ И НАЛАЖИВАНИЕ

Задающий генератор собран на металлическом шасси (1,5-*мм* алюминий). Сравнительно большие размеры шасси (200 × 250 × 75 *мм*) позволяют удобно разместить детали и облегчают монтаж.

Расположение деталей видно из рис. 5. Катушки задающего генератора заключены в экраны. Катушка L_1 помещена в цилиндрический экран диаметром 50 *мм*, высотой 90 *мм*. Она размещается на керамическом каркасе диаметром 30 *мм* и имеет 38 витков из провода ПЭ 0,9: намотка — виток к витку. Необходимо обратить особое внимание на механическую прочность катушки. Наматывать провод надо с большим натяжением.

Конденсатор C_1 применен керамический, полупеременный с максимальной емкостью 120 *пф*. Конденсатор настройки C_2 имеет максимальную емкость около 35 *пф*. При этой емкости с катушкой L_1, изготовленной по приведенным выше

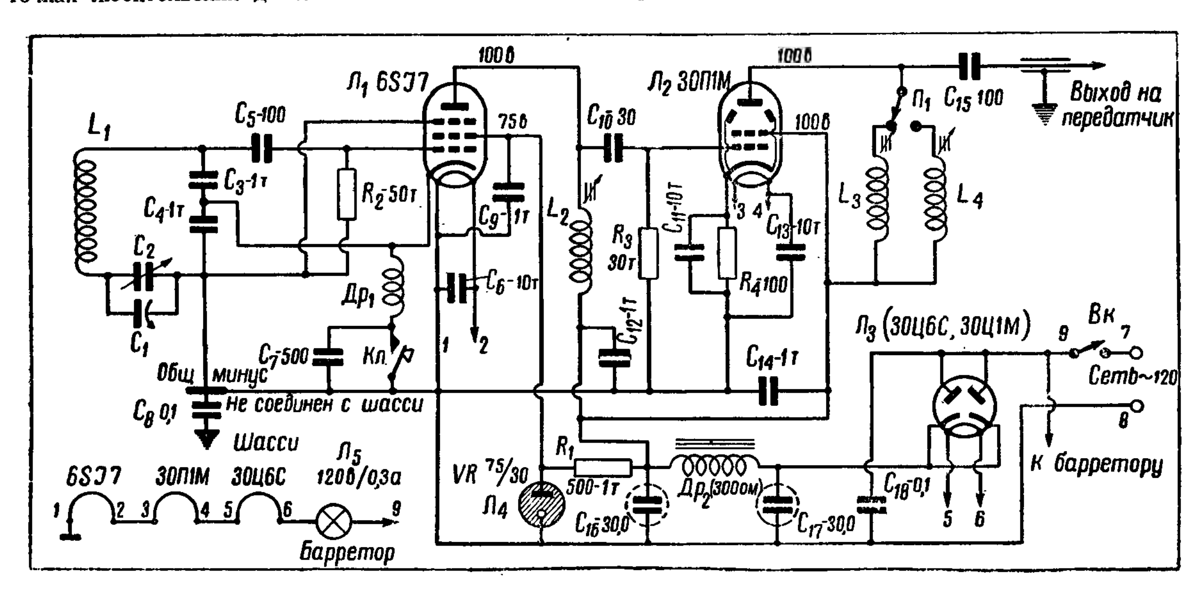


Рис. 4

данным, обеспечивается перекрытие всех любительских диапазонов при частотах задающего генератора 3 400—3 700 *кгц*.

Этот диапазон растянут почти на всю шкалу конденсатора C_2 и при настройке можно вполне обойтись без верньера. Конденсатор C_2 должен иметь легкий и плавный ход.

Катушка L_2 наматывается на картонном каркасе диаметром 12 *мм*, число витков — 50, провод ПЭ 0,3. Катушка вместе с магнетитом размещается в экране диаметром 30 *мм* и высотой 40 *мм* (экран — от катушки гетеродина длинных волн приемника 6Н-1).

Для катушек L_3, L_4 взят экран и каркас с магнетитами от трансформатора промежуточной частоты типа 6Н-1. На каркас наматываются катушки L_3 — 45 витков провода ПЭ 0,3 и L_4 — 22 витка провода ПЭ 0,8. Для переключения катушек использован одноплатный переключатель на три положения, объединенный с выключателем сети «ВК»: первое положение — «выключено», второе — «40 метров» и третье положение — «20 метров». Монтаж цепей питания ведется изолированным проводом, связанным в жгуты. Цепи высокой частоты смонтированы жестким монтажным проводом. Для ламп $Л_1$ и $Л_2$ применены керамические панельки, для остальных ламп — обычные, гетинаксовые. Конденсатор C_2 укреплен на изолированной подставке так, что его ось выходит на переднюю панель.

Сзади шасси выводятся шнур сети гнезда ключа и коаксиальный кабель или витой шнур, подающий высокую частоту на последующие каскады. Делать этот провод длинным не рекомендуется.

Для упрощения и ускорения монтажа рекомендуется следующий порядок работы. На готовом шасси производится разметка для всех деталей и ламп, намечаются и сверлятся все отверстия. Затем укрепляются все крупные детали: контура с экранами, конденсаторы и дроссель фильтра, ламповые панели, конденсаторы C_1 и C_2, переключатель $П_1$. После этого монтируется цепь питания накала и выпрямитель, проверяется пробником правильность соединений и работа выпрямителя без нагрузки. Далее монтируется каскад на лампе 6SJ7 и на анод и экранную сетку этой лампы подается напряжение, в цепь питания этой лампы включается миллиамперметр со шкалой до 30—50 *ма* и производится налаживание каскада. При минимальной емкости конденсаторов C_1 и C_2 генерация обычно не возникает и через лампу течет ток силой в 10—15 *ма*. Если увеличивать емкость полупеременного конденсатора C_1, то примерно при емкости в 40—45 *пф* возникает генерация, что можно заметить по резкому падению тока до 5—6 *ма*. Емкость этого конденсатора еще несколько увеличивают и на этом заканчивают регулировку генерации. Далее с помощью градуированного приемника подгоняется диапазон, нужно, чтобы конденсатор C_2 перекрывал частоты от 3 400 до 3 700 *кгц*, что при последующем умножении дает все частоты любительских диапазонов.

Подстройка может производиться как изменением максимальной емкости конденсатора C_2 путем удаления одной-двух подвижных пластин, так и уменьшением числа витков катушки L_1. В небольших пределах передвижение диапазона можно произвести конденсатором C_1. При этом не следует забывать, что чрезмерное уменьшение его емкости сорвет генерацию. Нужно при градуировке учитывать возможность ошибочного приема по зеркальному каналу и прием вести без антенны и с минимальным усилением.

Когда диапазон подогнан, настраивается катушка L_2. Ее можно настроить по минимуму анодного тока или по максимуму сеточного тока лампы 30П1М. Затем по минимуму анодного тока лампы 30П1М настраиваются катушки L_3 и L_4. Для этого миллиамперметр включается в анод этой лампы, а выход коаксиальным кабелем соединяется с передатчиком. Еще точнее подстройку катушек L_2, L_3 и L_4 можно произвести по максимальному сеточному току оконечного каскада передатчика.

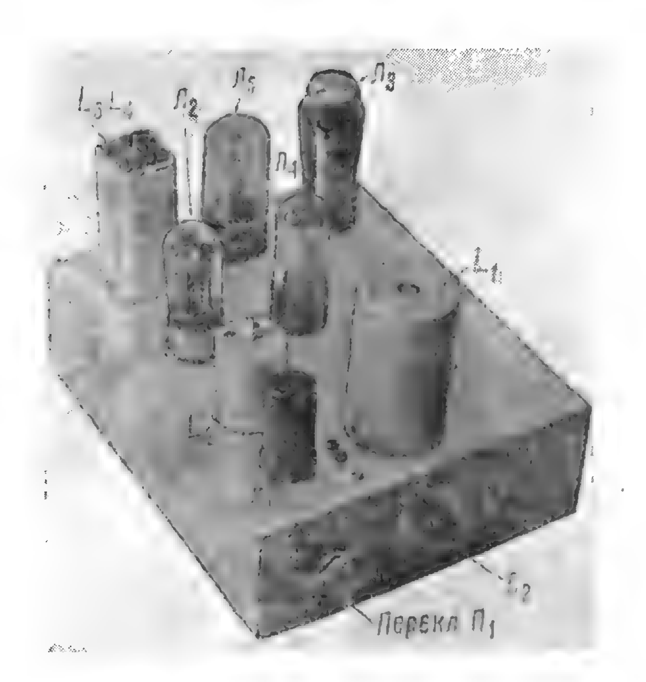


Рис. 5

После того, как отрегулированы и настроены все каскады задающего генератора, подбирается величина сопротивления R_1, включенного последовательно со стабиловольтом. Для того, чтобы стабиловольт правильно работал, нужно включить последовательно с ним миллиамперметр и подобрать такое сопротивление, чтобы ток при нажатии и отжатии ключа колебался в пределах от 5 до 20 *ма*.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Получаемая с задающего генератора мощность невелика: этой мощности хватает для последующей раскачки лампы 6Л6 в нормальном режиме усиления или удвоения.

Как уже указывалось выше, ключ стоит в задающем генераторе, что обеспечивает прекрасную оперативность при работе в соревнованиях. Для этого нужно иметь последующие каскады передатчика с постоянным смещением на сетках.

Задающий генератор дает чистый, стабильный тон без каких-либо признаков фона. Ключевание не сопровождается ухудшением тона. Радиостанция УА3КАБ при работе в трех Всесоюзных соревнованиях коротковолновиков в мае этого года получила от всех корреспондентов оценку тона Т-9.

Настройка на радиостанцию производится при нажатом ключе с выключенным мощным каскадом передатчика.

Для упрощения конструкции можно, без особого ухудшения качества работы, обойтись без стабиловольта, а также заменить барретор постоянным сопротивлением.

РАБОТА КОРОТКОВОЛНОВИКОВ ПЕРВОГО РАЙОНА

(По материалам Центрального бюро по обмену карточками-квитанциями)

Коротковолновики первого района Союза всегда отличались своей активной работой. Наиболее значительное место по обмену в этом районе занимают коротковолновики города Ленина. Позывные ленинградцев — УА1АА (т. Костанди), УА1БЕ (т. Алтынов), УА1АР (т. Михеев), УА1АЙ (т. Комылевич), УА1БШ (т. Гвоздев) и женщин-радисток — УА1АЫ (т. Фрейчко) и УА1БИ (т. Курилко) известны всем коротковолновикам. Из них наиболее активно в этом году работали в эфире и получали наибольшее количество карточек тт. Алтынов, Комылевич, Фрейчко и Гвоздев. Так же хорошо работали и коллективные радиостанции клуба Досарма — УА1КБА и секции коротких волн Ленинградского института связи — УА1КАЦ.

Ленинградские коротковолновики-наблюдатели регулярно рассылали карточки-квитанции. Лучших результатов добились тт. Чертов (УРСА-1-69), Блудимко (УРСА-1-97), Паллей (УРСА-1-203), Сергеев (УРСА-1-107), Духанов (УРСА-1-656), Рябинин (УОПА-1-302), Тув (УОПА-1-310) и ряд других. Однако еще имеются коротковолновики, которые почти не работают в эфире и не рассылают карточек-квитанций. Это тт. Смоленский (УА1АХ), не пославший ни в 1948 году, ни в 1949 году ни одной квитанции; Юрьев (УА1БО), Ершов (УА1АШ), Дейченко (УА1АУ), Угольников (УРСА-1-43), Эглов (УРСА-1-33), Красноусов (УОПА-1-103), разославшие очень мало квитанций.

Недостаточно активное участие принимают ленинградцы и во всесоюзных соревнованиях коротковолновиков. Работа некоторых передатчиков ленинградских коротковолновиков в техническом отношении заставляет желать много лучшего. Все это говорит о том, что совет радиоклуба и секция коротких волн значительно ослабили свою работу. Необходимо совету и секции добиться того, чтобы ленинградцы вновь заняли ведущее место среди советских коротковолновиков.

Представители Ленинградской области — т. Гусев (УА1АЛ) — г. Пушкин — и коллективная радиостанция радиоклуба г. Сестрорецка (УА1КАБ) часто слышны в эфире, однако радиостанция УА1КАБ до сих пор не отправила ни одной квитанции, хотя в ее адрес карточки поступают регулярно.

Отлично работает наблюдатель т. Афанасьев (УРСА-1-1433) — г. Парголово.

Значительной группой активно работающих коротковолновиков представлен Архангельск. Очень много работает радиостанция клуба (УА1КФА). Правда, за последнее время тон передатчика не поднимается выше Т5 — Т7, что, конечно, недопустимо для клубной радиостанции. Много и успешно работают коротковолновики тт. Иевлев (УА1НР), Ливанов (УА1НЗ), Конюхов (УА1НП), Шапенков (УА1ОА). Хорошо работавший ранее коротковолновик Светоносов (УА1ОБ) в этом году почему-то не слышен. Успешно работает коротковолновик-наблюдатель т. Тернаков (УРСА-1-535), которому приходят квитанции из разных концов нашей страны, а также из зарубежных стран. Не удосужились пока еще начать рассылку карточек тт. Чулошников (УОПА-1-246) и Будо (УОПА-1-99), хотя последний и является активным оператором радиостанции УА1КФА.

Много работали в 1948 году радиостанции г. Амдермы — коллективная (УА1КЕБ) и УА1ПА (т. Чивилев). На их позывные поступало много квитанций.

Пожалуй, у всех советских коротковолновиков имеются карточки представителей Новгородского областного радиоклуба в г. Боровичах — тт. Варзанова (УРСА-1-197), Травина (УРСА-1-199), Злобина (УРСА-1-200), Максимова (УРСА-1-201), Алексеева (УРСА-1-889) и коллективного приемного центра с позывным УРСА-1-365. Квитанции этих коротковолновиков заполняются очень аккуратно. Прекрасно работает коллективная радиостанция клуба (УА1КМЦ), воспитавшая большое количество операторов и привлекающая их к регулярным дежурствам на радиостанции.

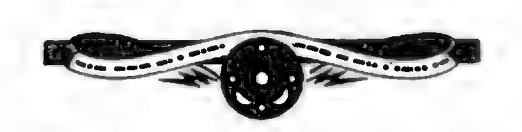
В середине прошлого года в эфир вышла радиостанция Вологодского радиоклуба (УА1КИА), которая успешно работает. На позывной этой радиостанции поступает большое количество квитанций. Регулярно работает в Вологде и радиостанция т. Атабекова (УА1ШЛ), отвечающего на карточки УРС весьма аккуратно.

Часто слышен в эфире т. Накропин (УН1АБ) — г. Петрозаводск; т. Накропин получает наибольшее из всех «У» первого района количество квитанций и очень аккуратно на них отвечает.

Среди коротковолновиков Мурманской области выделяется своей систематической работой по наблюдению за распространением коротких волн т. Филиппов (УРСА-1-68) — г. Ваенга. Его карточки отличаются исчерпывающими данными и на его позывной приходит наибольшее количество карточек, получаемых нашими УРС от коротковолновиков Союза.

Регулярные наблюдения ведут в эфире и коротковолновики г. Мурманска — т. Мринский (УРСА-1-1 174) и т. Ульянов (УРСА-1-1 160). Ранее часто принимавшийся позывной рации т. Лгалова — УА1ЗБ — в последнее время стал появляться в эфире очень редко.

В заключение этого краткого обзора работы лучших активистов-коротковолновиков первого района необходимо отметить работу полярной станции земли Франца Иосифа — УА1КЕЦ, работающую очень часто и регулярно рассылающую карточки-квитанции.



Генератор строчной развертки

А. Клопов, А. Ширман

Получение высокого напряжения для питания анода кинескопа до сих пор является одним из наиболее трудно разрешимых вопросов при выборе схемы телевизора и оформлении его конструкции.

Сетевой высоковольтный выпрямитель требует применения в фильтре конденсаторов большой емкости с высоким рабочим напряжением. Такой выпрямитель занимает много места и требует тщательной экранировки силового трансформатора, чтобы можно было устранить влияние его магнитных полей на луч кинескопа. Особенно сильно это сказывается в тех случаях, когда требуемое напряжение превышает 5—6 *кв*. Кроме того, при сетевом выпрямителе необходима специальная защита кинескопа на случай выхода из строя генераторов развертки.

Высокочастотный генератор, применяемый для питания кинескопа, должен иметь контур очень хорошего качества, изготовление которого в любительских условиях представляет некоторые трудности.

Получение высокого напряжения от генератора пилообразного тока, хотя и свободно от большинства указанных выше недостатков, но зато этот генератор мало пригоден в любительских конструкциях из-за сложности изготовления трансформатора и резкой зависимости получаемого напряжения для питания кинескопа от регулировок в схеме (частоты, размера и яркости изображения).

Ниже приводится описание генератора строчной развертки с получением от него высокого напряжения. Эта конструкция свободна от перечисленных выше недостатков и позволяет получить напряжение в 5—6 *кв* без особых затруднений. Этот же генератор дает возможность получения высокого напряжения до 8—10 *кв* с разверткой на 12-дюймовой трубке, при меньшей затрате мощности, чем требуется, например, для генератора пилообразного тока при получении от него высокого напряжения только в 6 *кв*.

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

Генератор собран по обычной схеме с независимым возбуждением (рис. 1). В качестве задающего каскада используется всем хорошо известный блокинг-генератор с разрядной лампой.

Напряжение с анода разрядной лампы подается на сетку выходного каскада, в анодную цепь которого включен выходной трансформатор $Тр_2$. Назначение обмоток трансформатора понятно из схемы и дополнительных пояснений не требует.

Регулировка размера отклонения производится путем шунтирования части выходной обмотки отдельной катушкой индуктивности L_1, настраиваемой магнетитовым сердечником. Такой способ позволяет регулировать размер растра в довольно широких пределах без заметного влияния на величину снимаемого с генератора высокого напряжения.

Центровка растра — односторонняя, что позволяет применить обычный потенциометр (R_{12}) без средней точки. Двухсторонней центровки не требуется, так как текущий по строчным катушкам (L_2L_3) постоянный ток сдвигает развертку в противоположную сторону.

Линейность развертки регулируется подбором сопротивлений R_7, R_9 и R_{11}.

Схема получения высокого напряжения для питания кинескопа ничем не отличается от подобных же схем, применяемых в генераторе тока, и пояснений не требует.

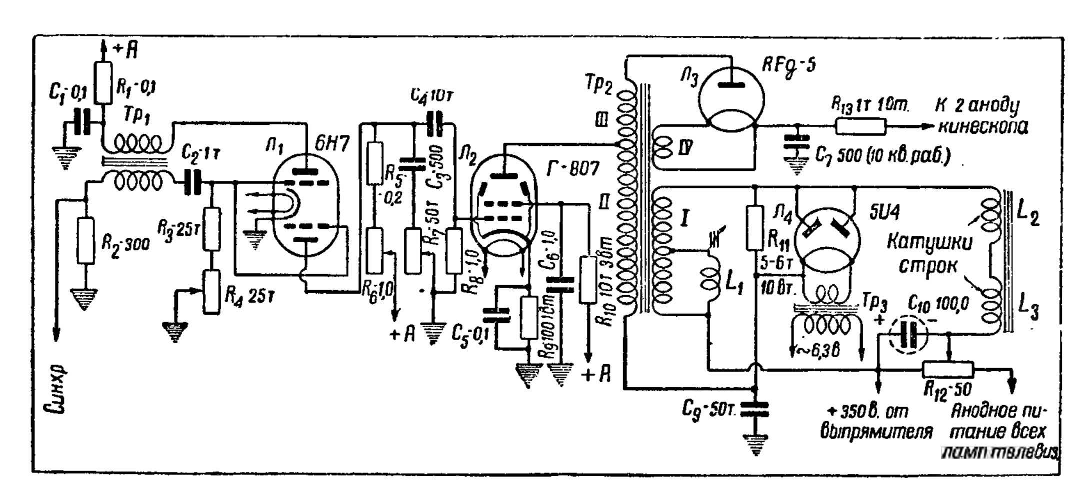


Рис. 1

ДЕТАЛИ ГЕНЕРАТОРА

ВЫХОДНОЙ ТРАНСФОРМАТОР

Выходная обмотка трансформатора I состоит из 240 витков провода ПЭШО 0,35 и намотана на прямоугольном каркасе, конструкция, размеры которого показаны на рис. 2. Вся обмотка разделена

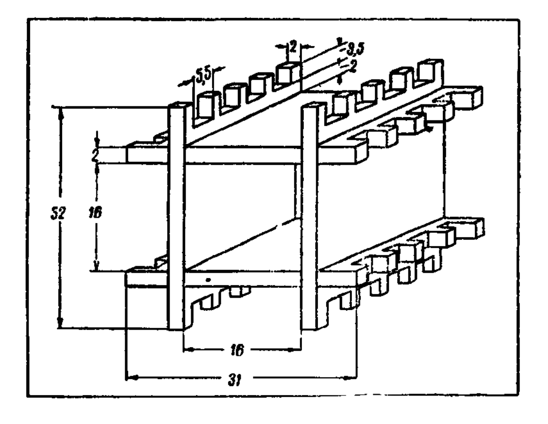


Рис. 2

на четыре секции по 60 витков, с отводами от 120, 180 и 240-го витков. Отводы служат для регулировки размера растра и для подбора оптимального коэфициента трансформации, в зависимости от типа применяемой лампы. Поверх намотки каркас с ка-

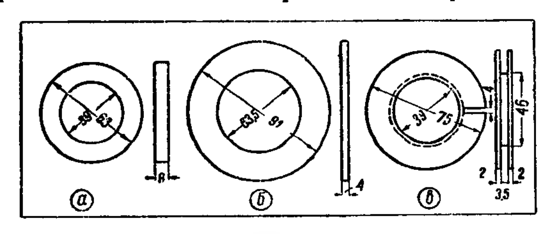


Рис. 3

тушкой обматывается тремя слоями шелкового эксцельсиорового полотна.

Первичная обмотка II наматывается отдельно в виде галеты сотовой или универсальной намотки и затем пропитывается бакелитовым лаком. После этого катушка обматывается шелковой эксцельсиоровой лентой и одевается на каркас, где уже расположена выходная обмотка. Размеры катушки указаны на рис. 3, *а*. Катушка имеет 600 витков провода ПЭШД 0,25.

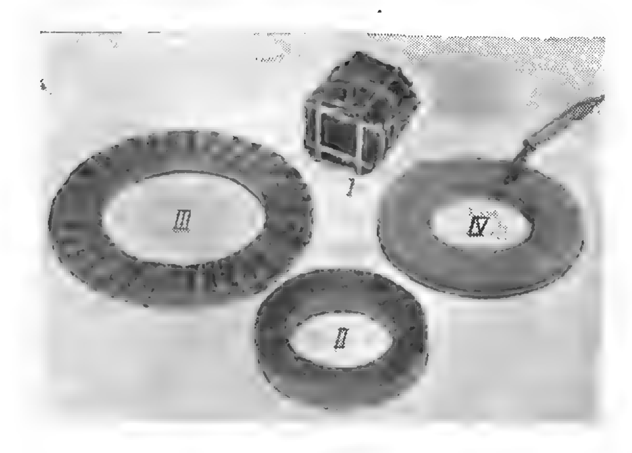


Рис. 4

Повышающая обмотка III имеет 400 витков провода ПЭШД 0,15—0,20 и конструктивно выполняется так же, как и обмотка II. Размеры готовой катушки показаны на рис. 3, *б*. Повышающая обмотка одевается поверх обмотки II.

Накальная обмотка IV намотана на каркасе, показанном на рис. 3, *в*, и состоит из 4—5 витков провода ЛПРГО диаметром 0,35 *мм*. Каркас с накальной обмоткой одевается поверх выходной обмотки рядом с первичной и повышающей обмотками.

Общий вид обмоток приведен на рис. 4.

ВЫХОДНОЙ ТРАНСФОРМАТОР ДЛЯ КИНЕСКОПОВ

диаметром 9 и 12 дюймов, с ускоряющим напряжением 8—9 киловольт

Для работы с этими кинескопами трансформатор, имеющий указанные выше данные, собирается на железе типа Ш-40, обрезанном так, как показано на рис. 5, *а*. Толщина набора 12—15 *мм*. Общий вид собранного трансформатора показан на рис. 6. В генераторе хорошо работают лампы Г-807, ЛС-50, EL-12 (spetz), LV-30, RL-12P-35, кенотроны REG-5, B-510 и 1-Ц-1. Напряжение, даваемое выпрямителем для питания генератора, должно быть не выше 320—340 *в*. Ток, потребляемый генератором, — 70—90 *ма*.

ВЫХОДНОЙ ТРАНСФОРМАТОР ДЛЯ КИНЕСКОПОВ

диаметром 9—12 дюймов с ускоряющим напряжением 6—7 киловольт

В данном случае число витков в повышающей катушке выходного трансформатора уменьшается до 200. Все остальные данные остаются прежними. Трансформатор собирается на железе Ш-30, обрезанном так, как показано на рис. 5, *б*. Конструкция

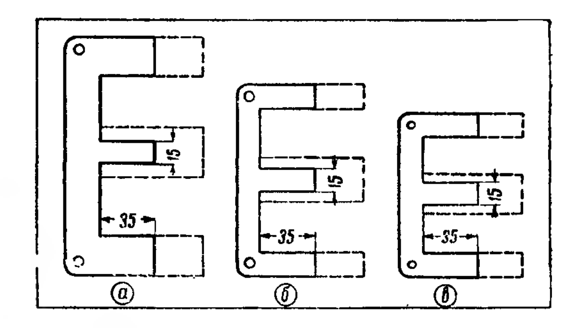


Рис. 5

трансформатора остается без изменений. Напряжение, даваемое выпрямителем, питающим генератор, не должно превышать 290—310 *в* при токе в 60—70 *ма*. Кроме указанных выше ламп, здесь могут быть использованы лампы *LV*-3 и 6П5С.

ВЫХОДНОЙ ТРАНСФОРМАТОР

для кинескопа типа ЛК-175-А с ускоряющим напряжением до 6 киловольт

Трансформатор собирается по прежним данным без повышающей обмотки, и анод кенотрона $Л_3$

подключается непосредственно к первичной обмотке. Железо в этом случае берется типа Ш-25, обрезанное так, как показано на рис. 5, *в*. Напряжение для питания генератора должно быть равно 290—310 *в* при токе 50—70 *ма*.

* *
*

В качестве диода ($Л_4$) применяется кенотрон 5U4, который в схеме развертки для кинескопа ЛК-715А с успехом может быть заменен кенотроном 5Ц4С.



Рис. 6

Катушка L_1 имеет 250 витков из провода ПЭШО 0,12. Намотка «универсаль». Диаметр каркаса 10—12 *мм*.

Мощность, рассеиваемая на аноде выходной лампы, очень невелика, так как во время прохождения тока через лампу напряжение на ее аноде небольшое. Поэтому предельные режимы выходной лампы определяются исключительно потерями на ее экранной сетке.

Налаживание генератора при правильном включении выходной обмотки заключается в подборе сопротивлений, указанных на принципиальной схеме. Задачей этого подбора является получение наилучшей линейности при наибольшем растре и минимальном потреблении тока от выпрямителя.

Заметим, что в рассматриваемой схеме генератора также имеет место зависимость высокого напряжения от регулировок, но она много слабее, чем при получении высокого напряжения от генератора тока, поскольку эти регулировки производятся не в одном, а в двух каскадах. Устойчивость в работе и качество синхронизации определяются задающим каскадом. Этот каскад — обычный блокинг-генератор с разрядной лампой — хорошо знаком радиолюбителям.

Трансформатор блокинг-генератора ($Тр_1$) может быть собран на любом малогабаритном трансформаторном железе. Сечение сердечника 1,5—2,0 *см²*. Сеточная обмотка должна иметь 75 витков, анодная 150 витков провода ПЭ 0,1—0,12.

Для лучшего согласования выходной обмотки со строчными отклоняющими катушками (L_2—L_3) последние имеют по 200 витков, размещенных в 5 секциях по 40 витков в каждой. Провод — ПЭШО 0,35. Кадровые катушки можно оставить без изменений. После сборки всего ярма его следует обернуть двумя слоями тонкого мягкого железа и слоем мягкой отожженной железной проволоки.

В заключение следует указать, что такой генератор может также с успехом применяться и при четкости в 441 строку. Для этого необходимо соответственно уменьшить частоту, даваемую блокинг-генератором, и понизить напряжение, снимаемое с выпрямителя на 25—30 *в*. Все остальные элементы схемы остаются без изменения.

На выставке творчества радиолюбителей-конструкторов

В отделе телевидения радиовыставки. На снимке: телевизоры А. Я. Корниенко (Центральный радиоклуб) и Л. И. Балдина (Ленинградский радиоклуб). Телевизор т. Корниенко снабжен увеличительной линзой. Приемник сигналов изображения

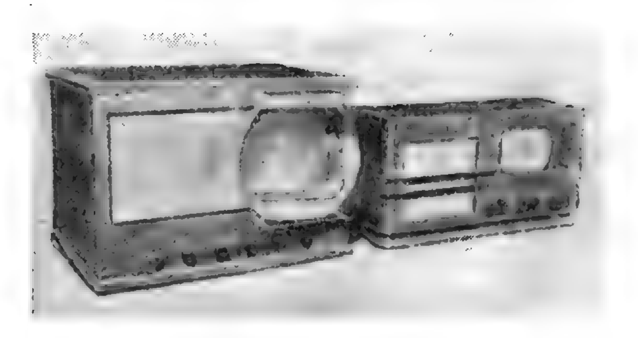
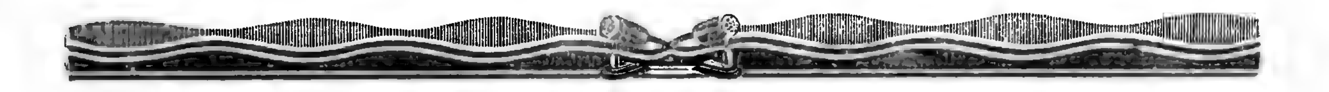


Рис. 7

и приемник звукового сопротивления собраны по схеме прямого усиления. В телевизоре т. Балдина приемник сигналов изображения также собран по схеме прямого усиления; звуковое сопротивление телевизионных передач принимается на упрощенный ЧМ приемник, собранный по супергетеродинной схеме.



Генератор стандартных сигналов

(Из экспонатов 8-й Всесоюзной заочной радиовыставки)

Радиолюбителю в процессе своей творческой и конструкторской работы часто приходится пользоваться различной измерительной аппаратурой. Для того чтобы хорошо настроить приемник, нужен сигнал-генератор. Но простой сигнал-генератор, который только дает модулированные колебания высокой частоты с большим количеством гармоник, уже не удовлетворяет квалифицированного радиолюбителя. Ему нужен делитель напряжения и измерительный прибор на выходе генератора для того, чтобы иметь возможность определить чувствительность приемника и снять кривую его избирательности. Необходимо иметь в своем распоряжении звуковой генератор, чтобы наладить низкочастотную часть приемника и снять ее частотную характеристику. Желательно также посмотреть на экране осциллографа резонансную кривую тех или иных контуров приемника.

Все эти измерения и проверки можно осуществить с помощью того же сигнал-генератора, но схема его, естественно, усложняется, а сам прибор обрастает дополнительными деталями и лампами. Но зато такой прибор становится действительно универсальным. Он принесет большую пользу как в лабораториях радиоклубов, так и в индивидуальных лабораториях радиолюбителей.

Универсальный сигнал-генератор такого типа сконструировал львовский радиолюбитель К. В. Кравченко, получивший на 8-й заочной радиовыставке премию.

Сигнал-генератор состоит из следующих частей:

Основного генератора колебаний высокой частоты с диапазоном от 50 *кгц* до 27 *мггц*, дающего возможность получить на выходе как немодулированные, так и модулированные колебания с напряжением от 1 *мкв* до 1 *в*.

Кварцевого калибратора, служащего для градуировки и проверки основного генератора. Кроме того, он дает возможность проверить и отградуировать любой другой генератор высокой частоты. Кварцевый калибратор дает спектр частот через каждые 1 000 и 100 *кгц*.

Генератора звуковой частоты, дающего в пределах от 100 до 9 000 *гц* 17 фиксированных частот. Он используется как для модуляции основного высокочастотного сигнала, даваемого генератором, так и для проверки низкочастотного тракта приемника.

Генератора с частотной модуляцией (так называемого свипп-генератора или генератора качающейся частоты), который используется для снятия резонансных кривых контуров высокой частоты с помощью электронно-лучевого осциллографа.

Лампового вольтметра диодного типа, служащего для установки напряжения на делителе выхода сигнал-генератора.

Измерителя глубины модуляции — модулометра, дающего возможность контролировать глубину модуляции в генераторе.

Апериодического сеточного детектора, служащего для прослушивания биений между кварцевым генератором и основным генератором или посторонним источником высокой частоты, и позволяющего тем самым производить проверку или градуировку шкал генераторов.

Стабилизированного выпрямителя, питающего все цепи схемы.

Принципиальная схема сигнал-генератора показана на рис. 1.

ОСНОВНОЙ ГЕНЕРАТОР

В схему основного сигнал-генератора входят две лампы. Первая — $Л_1$ — типа 6А8, работает в задающем генераторе, собранном по транзитронной схеме. В цепь ее четвертой сетки включен колебательный контур, состоящий из конденсатора переменной емкости и одной из катушек L_1. Контур через катушку L_2 связан с цепью сетки следующей усилительной лампы $Л_2$.

В анодной цепи лампы $Л_2$ (1851) находится второй контур, также состоящий из конденсатора переменной емкости и одной из катушек L_3. С каждой из контурных катушек L_3 связана катушка L_4, напряжение с которой подается на делитель выходного напряжения и ламповый вольтметр.

Оба контурных конденсатора сидят на одной оси. Контурные катушки переключаются с помощью общего переключателя. В комплект каждого поддиапазона входят четыре катушки.

Контурные катушки установлены на вращающемся барабане от трофейной аппаратуры. При его повороте комплект катушек подключается к пружинящим контактам и фиксируется в этом положении. На качество переключателя следует обратить особое внимание. При плохих контактах или при недостаточном прилегании соединительных пластинок к контактам катушек работа прибора будет нарушена. Это — больное место у переключателей барабанного типа. При желании переключатель барабанного типа можно заменить обычным переключателем на четыре положения.

Режим работы генератора высокой частоты должен быть выбран таким, при котором на делителе было бы напряжение, равное 1 *в*. При такой величине его легко определить напряжение, которое будет подаваться на выходные клеммы в любом положении ступенчатого делителя напряжения.

Регулировка напряжения, подводимого к делителю, производится с помощью изменения напряжения на экранной сетке лампы 6А8.

Звуковая частота, необходимая для модуляции генератора, подается на пентодную сетку усилительной лампы 1851. Наибольшая глубина модуляции — около 60 процентов.

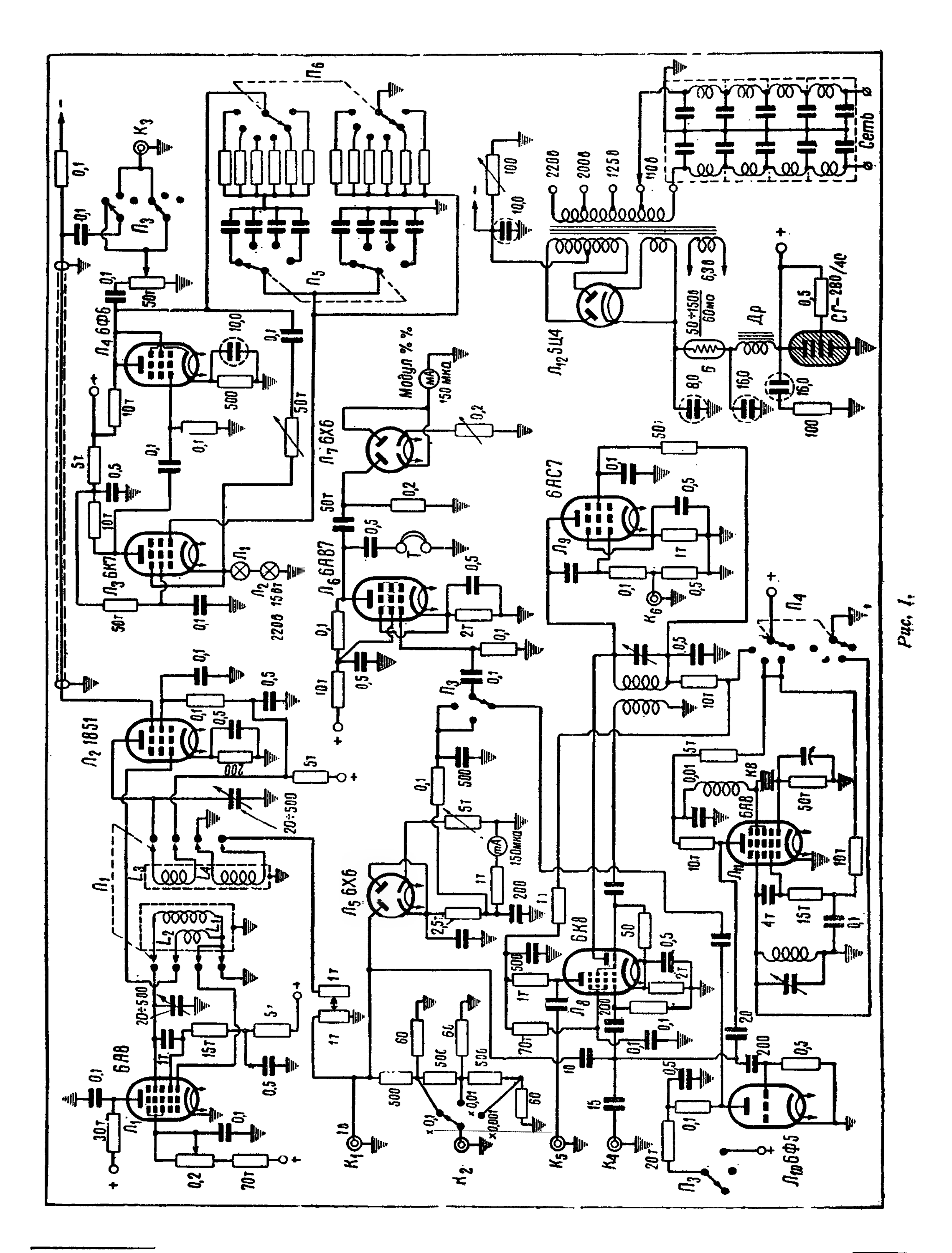

Л₂ 1851
Л₃ 6К7
Л₄ 6Ф6
Л₅ 6Х6
Л₆ 6АВ7
Л₇ 6Х6
Л₉ 6АС7
Л₁₀ 6Ф5
Л₁₂ 5Ц4
СГ-280/40
Модул %
150 мка
Сеть
Др

Рис. 1.

Начальное отрицательное напряжение на пентодную сетку лампы 1851 подается с сопротивления, включенного в общий минусовой провод выпрямителя.

Плавный делитель напряжения, состоящий из двух спаренных переменных сопротивлений, позволяет изменять напряжение в пределах 1 : 10. Движки этих сопротивлений соединены вместе так, что при уменьшении одного сопротивления второе увеличивается. Скачкообразный делитель напряжения в свою очередь изменяет напряжение в отношении 1 : 10, 1 : 100 и 1 : 1 000. Напряжение с плавного делителя (величиной от 0,1 до 1 *в*) подается на специальную выходную клемму.

ГЕНЕРАТОР ЗВУКОВОЙ ЧАСТОТЫ

Генератор звуковой частоты собран по схеме *R* и *C* на двух лампах: 6К7 и 6Ф6 ($Л_3$ и $Л_4$). Изменение частоты генератора производится двумя переключателями $П_5$ и $П_6$, которые подключают к схеме различные емкости и сопротивления. Величины емкостей подобраны так, чтобы частота изменялась в отношении 5 : 1, 10 : 1; 15 : 1 и при включении наибольшей емкости была равна 100, 200, 300, 400, 500 и 600 *гц*.

Действующая частота генератора определяется перемножением величин, обозначенных на шкалах обоих переключателей. Всего можно получить 17 различных частот.

В катодной цепи лампы 6К7 включены в качестве катодного сопротивления две лампочки накаливания 220 *в* 15 *вт*. Они служат своего рода бареторами, поддерживающими постоянство амплитуды колебаний, даваемых генератором.

Выход генератора включен на потенциометр, который дает возможность регулировать глубину модуляции. Движок потенциометра с помощью переключателя $П_3$ может быть подан и на клемму «внешняя модуляция», используемую в этом случае как выходная клемма генератора звуковой частоты. В третьем положении переключателя $П_3$ включаются цепи вспомогательного сеточного детектора ($Л_{10}$) для прослушивания частоты биений в случае применения кварцевого калибратора.

КВАРЦЕВЫЙ ГЕНЕРАТОР

Для того чтобы иметь возможность в любое время проверить точность градуировки основного генератора, а также производить градуировку любой другой аппаратуры, в схему описываемого прибора введен специальный кварцевый генератор на лампе 6А8 ($Л_{11}$). Основная частота генератора—1 000 *кгц*— обеспечивается кварцевой пластинкой Кв. Кроме того, пластинка дает частоту в 100 *кгц*. Гармоники, а также комбинационные частоты дают спектр со строго установленными интервалами между отдельными частотами. Этот спектр и используется для калибровки и проверки шкал основного генератора высокой частоты.

В схему собственно кварцевого генератора на сопротивлениях входят только первая и третья сетки 6А8. Вторая же и четвертая сетки используются в генераторе на частоту в 100 *кгц*, работающем по транзитронной схеме. Благодаря внутренним емкостным связям и связи через общий электронный поток получается захватывание транзитронного генератора кварцевым, чем и обеспечивается стабилизация его частоты. Напряжение снимается с анодного сопротивления и через конденсатор в 20 *пф* подается на сетку вспомогательного детектора 6Ф5 ($Л_{10}$) и на отдельное гнездо, куда может быть подан сигнал и от испытуемого генератора.

Переключатель $П_4$ дает возможность включать весь генератор или только его кварцевую часть. Это позволяет получить спектр частот и через 100 *кгц* и через 1 000 *кгц*.

ГЕНЕРАТОР С ЧАСТОТНОЙ МОДУЛЯЦИЕЙ

Генератор с частотной модуляцией дает возможность получать так называемую «качающуюся» частоту. Он используется для того, чтобы наблюдать на экране осциллографической трубки резонансные кривые контуров, кривые селективности и т. п. (см. «Радио» № 2 за 1949 г.).

Эта часть прибора состоит из двух частей: генератора и частотного модулятора.

Генератор работает на лампе 6К8 — $Л_8$, которая выполняет также функцию смесителя. Для генератора, собранного по схеме с индуктивной связью, используется триодная часть лампы. Основная частота генератора около 6 *мггц*.

Гексодная часть этой лампы является смесителем, на управляющую сетку которого подаются колебания от основного генератора через плавный делитель напряжения. В результате сложения колебаний в анодной цепи получаются разностная и суммарная частоты, которые используются в качестве сигнала, подаваемого на исследуемый контур. Амплитуда этого сигнала регулируется с помощью плавного регулятора.

Частотная модуляция осуществляется реактивной лампой, в качестве которой используется лампа 6АС7 — $Л_9$. Она присоединена параллельно колебательному контуру, подключенному в триодной части лампы 6К8. Эта дополнительная реактивная составляющая (емкость) меняется в зависимости от пилообразного напряжения, подаваемого на сетку 6АС7 от развертывающего устройства осциллографа через клемму $К_6$. Этим самым обеспечивается автоматическая синхронизация хода луча осциллографа с изменением частоты генератора. Величина подаваемого напряжения регулируется потенциометром, который помещается вне описываемого прибора.

Напряжение с анодной цепи лампы 6К8 подается через емкость к специальной фишке $К_5$.

С помощью напряжения, подаваемого на сетку лампы 6АС7 от генератора развертки осциллографа, можно регулировать изменение частоты в пределах от 0 до $\pm$100 *кгц*, что является вполне достаточным для различных исследований приемников.

ЛАМПОВЫЙ ВОЛЬТМЕТР

Для того чтобы иметь возможность контролировать напряжение на выходе основного генератора, в приборе установлен ламповый вольтметр. Он работает на лампе 6Х6 — $Л_5$. В катодную цепь его левого диода включен прибор постоянного тока с чувствительностью в 150 *мка*.

МОДУЛОМЕТР

Напряжение высокой частоты детектируется левым диодом 6Х6 лампового вольтметра. Полученные колебания низкой (модулирующей) частоты подаются через переключатель $П_3$ на сетку усилительной лампы 6АВ7 — $Л_6$, с помощью которой они усиливаются. Далее усиленная низкая частота подается на диод второго лампового вольтметра на лампе 6Х6 — $Л_7$, являющегося измерителем глубины модуляции.

Такая система измерения позволяет вести непрерывный контроль за глубиной модуляции.

Усилительная лампа модулометра ($Л_6$) используется также и в качестве усилителя низкой частоты при прослушивании биений, для чего переключателем $П_3$ ее управляющая сетка переключается на анод сеточного детектора 6Ф5 ($Л_{10}$). В этом случае в анодную цепь включаются телефонные трубки — Т.

ВЫПРЯМИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Выпрямительная часть собрана на кенотроне 5Ц4. Для уменьшения влияния колебаний напряжения сети на режим работы прибора применен неоновый стабилизатор типа СГ-280/40 совместно с барретором Б. Анодное напряжение поддерживается равным 210 *в* $\pm$0,5 процентов. Фильтр выпрямителя состоит из дросселя Др и двух конденсаторов по 16 *мкф*. За барретором включен еще один конденсатор емкостью в 8 *мкф*.

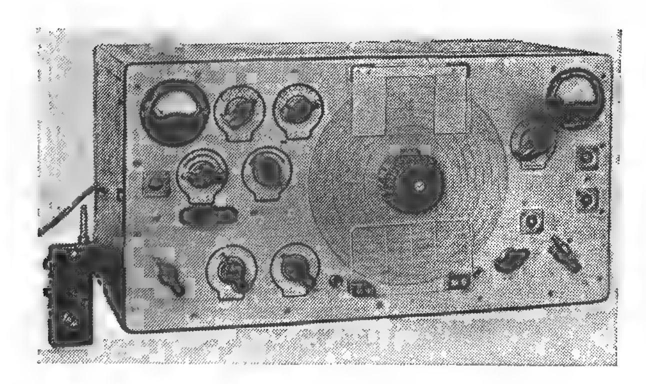


Рис. 2

Напряжение накала не стабилизировано.

Во избежание прохождения сигнала через осветительную сеть, последняя подведена к силовому трансформатору через фильтр, состоящий из четырех звеньев, причем каждое из них смонтировано в отдельном экране.

ДЕТАЛИ

Данные сопротивлений и конденсаторов указаны на схеме. Величины сопротивлений и конденсаторов, находящихся в цепи настройки звукового генератора, подбираются опытным путем при налаживании прибора.

Комплект контурных катушек для генератора высокой частоты взят от фабричной аппаратуры. Контурные катушки задающего генератора должны быть хорошо экранированы от катушек усилителя высокой частоты. В качестве контурных катушек могут быть взяты катушки любого типа из числа описанных в других конструкциях. Катушки связи L_2 и L_4 имеют примерно $^1/_4$—$^1/_5$ часть витков основных контурных катушек.

В данной конструкции для переключения катушек применен переключатель барабанного типа. Однако как показала практика, такие переключатели не вполне надежны, так как со временем качество соединения у них ухудшается. Поэтому радиолюбителю, решившему собрать такой генератор, лучше применить переключатель обычного типа.

Силовой трансформатор взят старого типа, завода «Радиофронт». У него перемотана обмотка накала на 6,3 *в*.

КОНСТРУКЦИЯ

Общий вид и внутреннее устройство прибора показаны на рис. 2 и 3. Смонтирован прибор на металлическом шасси и металлической же передней панели.



Рис. 3

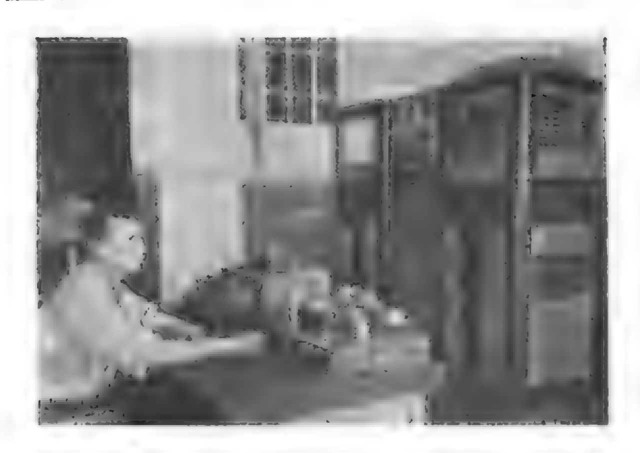
Ручка настройки снабжена большой круглой шкалой с нанесенными на ней значениями частот в *кгц* и *мггц* и длины волн в метрах. Перед шкалой помещена пластинка из авиастекла с визиром.

Особое внимание обращено на экранировку как отдельных частей, так и всего прибора в целом. Прибор заключен в металлический ящик.

Как показали испытания, уход частоты по истечении одного часа работы при частоте 1 000 *кгц* составляет не более 1 *кгц*. Гармоники при проверке на приборе лабораторного типа составили всего около 0,5 процентов на диапазоне 50—150 *кгц*.

Таким образом, прибор отличается хорошей формой кривой, даваемого им напряжения и высокой стабильностью частоты.

З. Гинзбург



На заводе «Ташсельмаш» им. Ворошилова (г. Ташкент) открыт новый радиоузел. Все цехи завода, агитпункты, столовые, клуб, общежития радиофицированы.

На снимке: радиотехник А. Ф. Кулаков транслирует музыкальную передачу

Фото М. Пейсона (Фотохроника ТАСС)

Искатель повреждений в подземных линиях

И. Погосян

Ставропольским отделением «Союзтехрадио» в последние годы были построены подземные радиотрансляционные линии общей протяженностью в несколько сот километров. В связи с этим возникла необходимость в специальной аппаратуре для обнаружения повреждений в таких линиях.

В наших мастерских техником Г. М. Тимониным был разработан специальный аппарат, позволяющий просто, быстро и достаточно точно определять место повреждения подземной линии. Этот аппарат конструктором был назван «Искателем повреждений». Ниже приводится краткое описание его устройства.

УСТРОЙСТВО ИСКАТЕЛЯ

В комплект искателя повреждений входят два отдельных аппарата — собственно искатель и звуковой генератор, работающий на частоте 860 *гц*.

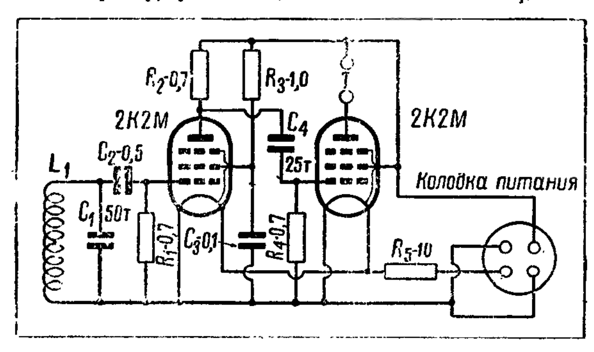


Рис. 1

Искатель состоит из колебательного контура L_1C_1, настроенного на частоту 860 *гц*, и двухлампового усилителя низкой частоты на лампах 2К2М. Принципиальная схема его изображена на рис. 1. Питается усилитель от сухих батарей.

Катушка L_1 контура искателя намотана на прессшпановом каркасе (рис. 2) и содержит 2 600 витков провода ПЭ 0,33. Ее обмотка состоит из 8 слоев, изолированных друг от друга бумажными прокладками. После намотки катушка парафинируется. Емкость конденсатора C_1 контура должна достигать 50 000 *пф*. Данные остальных деталей искателя указаны на его схеме (рис. 1). Точную настройку контура L_1C_1 на частоту 860 *гц* надо производить с помощью звукового генератора.

УСТРОЙСТВО ГЕНЕРАТОРА

Генератор собран по обычной схеме (рис. 3). Он имеет две лампы — 6К7 и 2Ж2М. Первая используется при питании генератора от сети переменного тока, а вторая — при питании от батарей. Питание к генератору подается от какого-нибудь приемника. Для этого цепь питания генератора снабжена двумя соединительными шлангами, заканчивающимися колодками — ламповыми цоколями. Эти колодки включаются в соответствующую ламповую панельку сетевого приемника вместо лампы 6К7, или в панельку лампы 2Ж2М батарейного

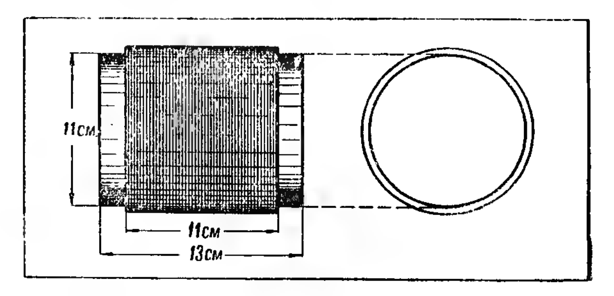


Рис. 2

приемника. Приемники с такими лампами имеются на любом радиоузле. Подключать генератор следует к одной из панелек ламп каскадов усиления промежуточной или высокой частоты.

Частота генератора от изменения режима работы его ламп в связи с использованием различных анодных напряжений изменяется очень незначительно. При работе генератора с лампой 6К7 выключатель *Вк* в цепи сетки лампы 2Ж2М должен быть разомкнут, т. е. в этом случае выключается из схемы сопротивление R_3. При переключении же

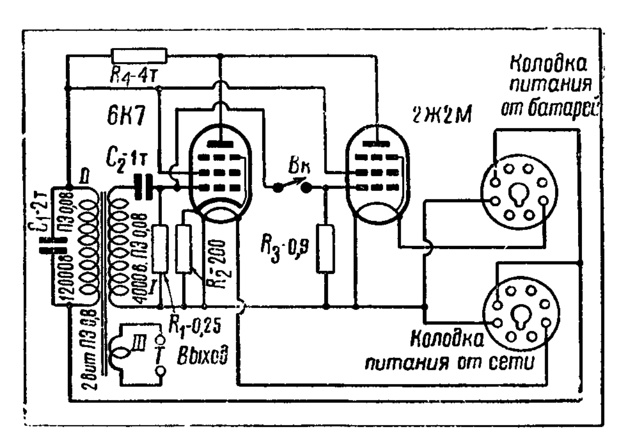


Рис. 3

генератора на лампу 2Ж2М выключатель *Вк* замыкается и этим самым сопротивления R_1 и R_3 соединяются параллельно.

Настройка генератора на заданную частоту ведется подбором емкости C_1 при включенной лампе 6К7, а затем — подбором сопротивления R_3 при включенной лампе 2Ж2М. Настраивать генератор надо при помощи градуированного генератора звуковой частоты.

КОНСТРУКЦИЯ ИСКАТЕЛЯ

Искатель смонтирован в деревянном ящике, размеры которого указаны на рис. 4. При транспортировке всей установки генератор помещается в том же ящике и привинчивается к внутренней стороне его крышки. Расположение отдельных частей искателя и генератора в ящике показано на рис. 4 и 5.

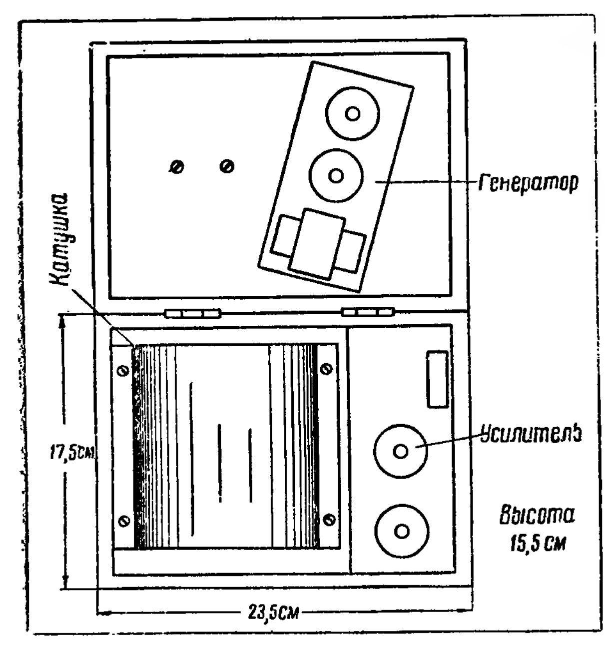


Рис. 4



Рис. 5

Катушка L_1 контура искателя устанавливается не на шасси усилителя, а непосредственно на дне ящика. Размеры шасси генератора и усилителя указаны на рис. 6. Для питания анодов ламп искателя применяется сухая 80-вольтовая батарея и для накала нитей — два сухих элемента.

Искатель в собранном виде показан на рис. 7.

ПОРЯДОК ПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКАТЕЛЕМ

Характер повреждения подземной линии устанавливается обычными методами со станции радиоузла. После этого приступают к определению места повреждения с помощью описываемого аппарата. В аппаратной радиоузла устанавливается генератор искателя и к нему подводится от любого приемника питание. Напряжение на выходе генератора получается примерно такое, какое дает обычный граммофонный адаптер. Поэтому сигнал от генератора подается прямо на адаптерный вход любого усилителя низкой частоты, имеющегося на радиоузле. Выходная мощность усилителя должна быть не менее 2—3 *вт*. Убедившись, что на выходном щите радиоузла получается необходимой величины напряжение сигнала генератора, подключают к выходу усилителя поврежденную жилу кабеля.

Поступающие в испытываемый провод усиленные колебания генератора будут создавать вокруг этого провода вдоль всей его длины электромагнитное поле. Под воздействием этого поля в контуре L_1C_1 искателя, перемещаемого вдоль провода, возникнут колебания той же частоты (860 *гц*) и поэтому в телефонных трубках будет слышен звук определенного тона. Чувствительность искателя достаточно высока: сигналы генератора отчетливо слышны при нахождении искателя в стороне от трассы на расстоянии до 10 *м*.

При мощности усилителя в 2—3 *вт* сигналы генератора воспроизводятся искателем с вполне достаточной громкостью. Для пользования этим искателем требуется некоторая предварительная тренировка.

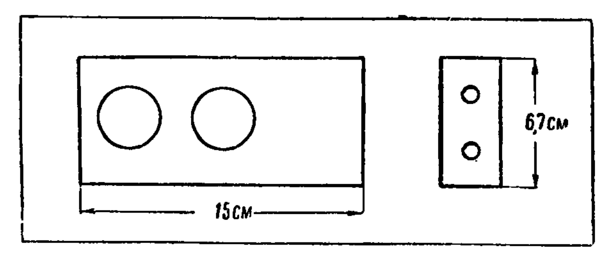


Рис. 6

Испытания его проводились нами на проверке повреждений в подземном проводе с хлорвиниловой изоляцией и воздушном и подземном освинцованном 200-парном телефонном кабеле. Помехи, создаваемые исправными жилами последнего, влияли на сигнал незначительно. При значительных помехах или плохой слышимости следует подавать от генератора прерывистый сигнал, тогда его легко отличать от шумов помех.

Правильное положение катушки искателя по отношению к проверяемой линии показано на рис. 8 (слева). По мере перемещения искателя в ту или

другую сторону (рис. 8, справа) слышимость сигнала заметно ослабевает.

Пользуясь искателем так, как указано на рис. 8, можно точно определить место залегания линии, так как сила сигнала будет возрастать по мере приближения к ней прибора.

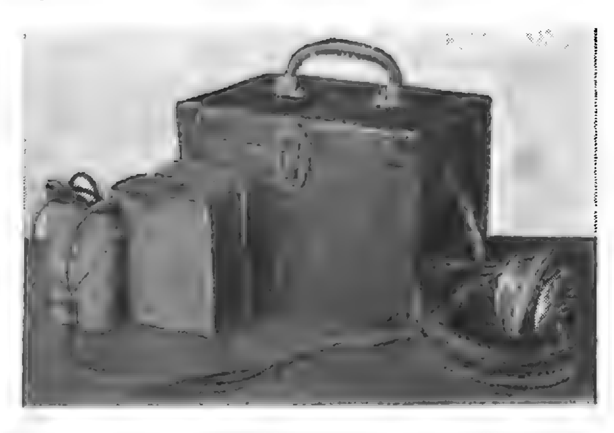


Рис. 7

Если подземный провод где-либо имеет полное заземление, то сигналы будут равномерно слышны на всем его протяжении от радиоузла до места повреждения. При переходе на 1,5—2 *м* дальше места повреждения слышимость сигналов резко снизится.

Когда провод имеет обрыв, сигнал слышен намного слабее, чем в первом случае. Причем достаточно отнести искатель на 0,5 *м* дальше точки обрыва, как слышимость совершенно пропадает.

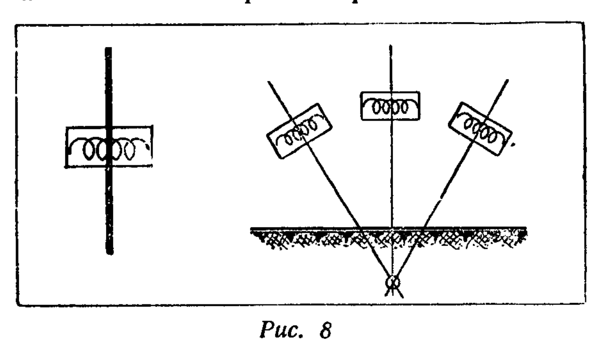


Рис. 8

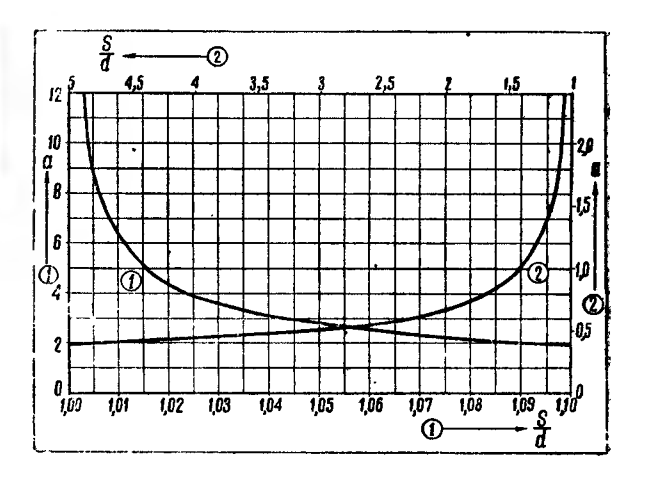
Следующий вид повреждения — утечка в проводе. Этого вида повреждение, если сопротивление утечки превышает 10 000 *ом*, отыскивать довольно трудно, так как в подобных случаях большая часть колебаний генератора будет проходить и во вторую половину провода, лежащего за точкой утечки. При проверке такой линии надо внимательно следить за громкостью сигнала, чтобы не пропустить момента, когда слышимость его несколько уменьшится. Снижение громкости сигнала произойдет тогда, когда искатель переместится дальше точки повреждения провода (места утечки).

При определении неизвестной трассы подземной линии в последнюю надо подавать с радиоузла колебания меньшей мощности, так как очень сильные сигналы воздействуют на искатель на сравнительно далеком расстоянии от исследуемой линии, и поэтому трудно бывает точно определять ее местонахождение.

Собственная емкость однослойной катушки

Собственная емкость однослойных катушек, применяемых в контурах средних и коротких волн, обычно невелика — несколько десятков *пф*.

Тем не менее, при расчете колебательного контура нельзя ею пренебрегать, особенно при вычислении наивысшей частоты диапазона. В этом случае пренебрежение собственной емкостью катушки, равной даже нескольким *пф*, может существенно исказить результаты.



Собственную емкость однослойной катушки можно определить расчетным путем. Величина ее не зависит от числа витков обмотки и определяется диаметром D катушки и отношением шага S намотки к диаметру d провода без изоляции.

Подсчитывается собственная емкость по следующей формуле:

$$C_0 = a \cdot D.$$

Здесь C_0 — собственная емкость катушки в *пф*,
D — диаметр катушки в *см*,
a — коэфициент, зависящий от отношения $\frac{S}{d}$.

Величина его находится по графику, приведенному на рисунке. На этом графике значения $\frac{S}{d}$, меньшие 1,10, отложены внизу слева—направо. Соответствующие значения a находятся по кривой 1, они отложены по вертикали слева.

Вверху графика отложены значения $\frac{S}{d}$ от единицы до пяти (справа—налево). Соответствующие значения a, отложенные по вертикали справа, определяются по кривой 2. Этой кривой надо пользоваться, если $\frac{S}{d} > 1{,}10$.

Когда витки катушки расположены вплотную друг к другу, шаг S намотки берется равным диаметру провода с изоляцией.

Г. Васильев

Простейшие приемные антенны

ФИЗИКА РАДИОПРИЕМНОЙ АНТЕННЫ

П. Голдованский

Приемная антенна служит для приема электромагнитной энергии, излучаемой передающей радиостанцией, и для подачи переменного напряжения принятого сигнала на вход приемника.

Устройство такой антенны хорошо известно радиолюбителям. Массовыми типами приемных антенн являются Г-образная и Т-образная однолучевые антенны (рис. 1, *А* и *Б*), простой вертикальный или наклонный провод (рис. 1, *В*), иногда с „метелочкой" на вершине (рис. 1, *Г*), а также различные наружные рамки (рис. 1, *Д*, *Е*) и всевозможные упрощенные комнатные антенны.

Рассматривая антенну как радиотехническое устройство, следует помнить, что любой провод обладает не только активным сопротивлением, но и способен накапливать электрические заряды и индуктировать в самом себе электродвижущую силу при всяких изменениях тока, т. е. провод обладает электрической емкостью и индуктивностью. Следовательно, любая антенна представляет собой колебательную цепь. Этот своеобразный колебательный контур, в силу того, что его собственная емкость и индуктивность равномерно распределены по всей длине провода, имеет свои физические особенности, заключающиеся в том, что при возникновении в антенне колебательного процесса сила тока и напряжение распределяются в проводе неравномерно, т. е. в каждой соседней точке провода значения этих величин различны. Если, например, в вертикальной антенне, работающей с заземлением, возникнет колебательный процесс, то наибольшая сила тока будет в той точке провода антенны, которая ближе к заземлению, т. е. в точке подключения антенны к приемнику. В последующих же вышележащих точках провода сила тока будет постепенно уменьшаться и у самой вершины, т. е. у конца антенны, спадет до нуля (рис. 2). Колебательное же напряжение

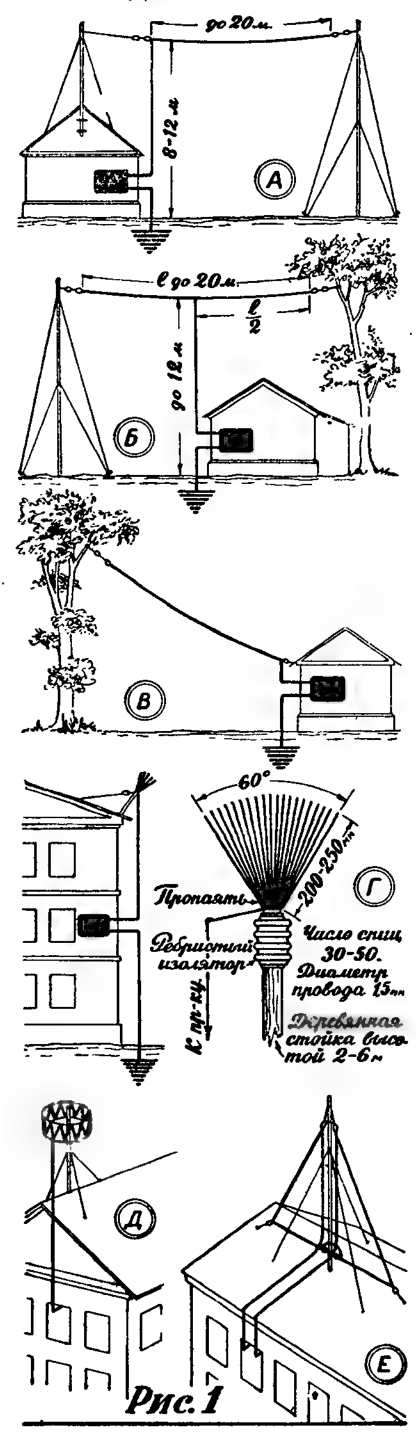


Рис. 1

в такой антенне распределяется в обратном порядке. Наибольшая величина его относительно земли оказывается у верхнего конца провода, а наименьшая — в точке подключения его к приемнику. Максимальные значения тока или напряжения называются соответственно пучностями тока и пучностями напряжения, а те точки, где ток и напряжение равны нулю, называются узлами тока и узлами напряжения.

В силу этих физических особенностей антенны обладают свойством хорошо излучать или принимать электромагнитную энергию радиоволн и поэтому являются неотъемлемой частью всякой передающей и приемной радиостанции. Как и всякая другая колебательная цепь, приемная антенна характеризуется величинами собственной емкости C_A и собственной индуктивности L_A, которые зависят от геометрических размеров и формы антенны. Так, например, каждый метр однопроводной антенны обладает собственной емкостью порядка 5 *пф* и собственной индуктивностью — около 2 *мкгн*. Поэтому простейшие любительские приемные антенны имеют общую собственную емкость около 200—250 *пф*, индуктивность — около 20 *мкгн* и активное сопротивление — порядка 25 *ом*.

Кроме того, антенна характеризуется еще одним очень важным параметром, который называется действующей или эффективной высотой.

Действующей или эффективной высотой антенны условно считают высоту такого провода, в котором при том же запасе энергии, что и в реальной антенне, предполагают распределение силы тока и колебательного напряжения по всей длине одинаковыми и соответственно равными силе тока и напряжения в пучностях реальной антенны.

Высота такой воображаемой антенны, как видно из рис. 3, всегда будет меньше геометрической высоты реальной антенны.

Эффективная высота — понятие условное и принято для облегчения расчетов антенн.

Действующая высота приемной антенны зависит от формы антенны и условий ее работы. Действующая высота у Г- и Т-образных антенн составляет около 0,7—0,8 от их геометрической высоты. В большинстве случаев действующая высота обычных любительских антенн, применяющихся для радиовещательных приемников, составляет от 1,5 до 4 *м*.

Ознакомившись в общих чертах с физическими особенностями антенны, рассмотрим теперь антенную цепь в приемнике.

Типичная антенная цепь показана на рис. 4. Она состоит из самой антенны, обладающей собственной емкостью C_A, индуктивностью L_A, активным сопротивлением R_A и дополнительной катушки L_K или емкости C_1, которые связывают антенну с входным контуром приемника. Кроме того, сюда входят заземление или противовес, роль которых в современных многоламповых приемниках нередко играет металлическое шасси приемника.

Переменное электромагнитное поле, излучаемое передающей радиостанцией, при пересечении провода приемной антенны возбуждает в нем переменную электродвижущую силу E_A. Частота и характер изменений этой электродвижущей силы в точности соответствуют всем изменениям электромагнитного поля.

Величина электродвижущей силы E_A, возникающей в антенне, очень незначительна и измеряется микровольтами* или, в лучшем случае, — милливольтами. Значение E_A зависит от мощности и удаленности передающей радиостанции, от условий и особенностей распространения радиоволн и от действующей высоты приемной антенны.

Если в каждом метре действующей высоты антенны возбуждается ЭДС, равная e_1 микровольт (а именно этой величиной и измеряется напряженность электромагнитного поля), то во всей антенной цепи будет действовать общая ЭДС E_A, равная

$$E_A = e_1 \cdot h_{эфф},$$

* Один микровольт равен одной миллионной части вольта. Один милливольт равен 0,001 вольта.

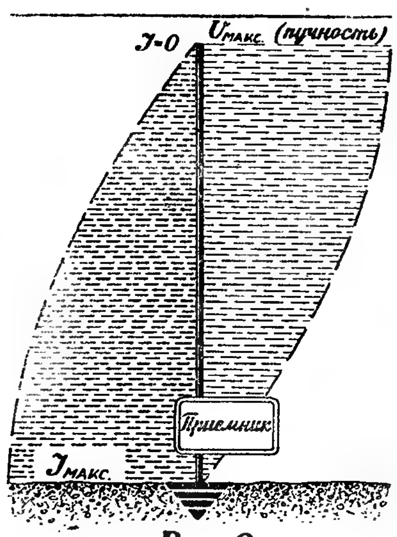


Рис. 2

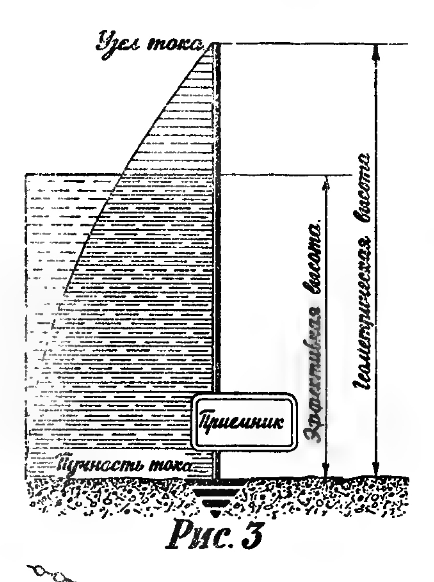


Рис. 3

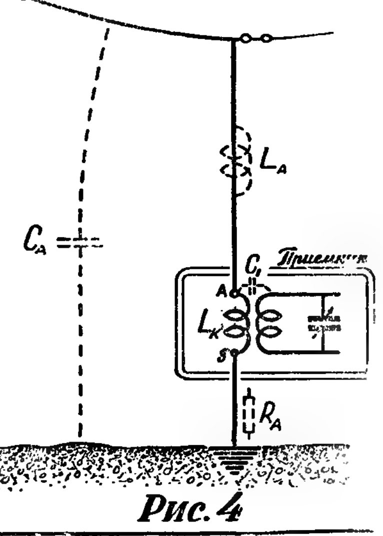


Рис. 4

где $h_{эфф}$ — действующая высота антенны в метрах. Эта ЭДС вызывает в антенной цепи такой же по характеру изменений переменный ток высокой частоты, какой существует в антенне передающей станции.

Силу колебательного тока в антенной цепи можно определить по закону Ома: $I_a = \frac{E_A}{Z_A}$, где E_A — электродвижущая сила и Z_A — полное сопротивление антенной цепи для переменного тока данной частоты.

Если антенную цепь представить в виде эквивалентной схемы, то она будет иметь вид, изображенный на рис. 5.

Полное сопротивление такой цепи будет равно:

$$Z_a = \sqrt{R_0^2 + (X_l - X_c)^2},$$

где R_0 — активное сопротивление цепи, X_l — полное индуктивное сопротивление и X_c — емкостное сопротивление антенной цепи. Причем $R_0 = R_A + R_k$ и $L = L_A + L_k$.

Если емкость C_A и общая индуктивность L будут подобраны так, что цепь окажется настроенной в резонанс с частотой принимаемого сигнала (в этом случае $X_l = X_c$), то в цепи будет иметь место резонанс напряжения. Сила тока для данной частоты будет наибольшей и равна $I_A = \frac{E_A}{R_0}$. В результате на катушке L_k переменное напряжение ($U_1 = I_A \cdot X_{lk}$) будет по величине во много раз больше ЭДС E_A, действующей в антенне. Таким образом, резонанс антенной цепи дает усиление напряжения принятого сигнала. Коэфициент усиления будет равен:

$$K_{рез} = \frac{U_1}{E_A} = \frac{I_A X_{L1}}{E_A} = \frac{I_A \omega L_1}{E_A} = \frac{I_A \omega L_1}{L_A R_0} = \frac{\omega L_1}{R_0}.$$

Поэтому вокруг катушки L_k будет действовать наиболее интенсивное магнитное поле. Это поле во вторичной цепи входного устройства будет индуктировать наибольшее переменное напряжение. Следовательно, и передача напряжения из антенны во входную цепь будет наибольшей.

Резонанс антенной цепи обеспечивает наилучшие условия для приема антенной электромагнитной энергии и для передачи этой энергии из антенны во входную цепь. Однако это выгодное условие использовать полностью не удается.

В современных радиовещательных приемниках антенную цепь не настраивают. Дело в том, что ламповые приемники имеют два-три, а иногда и более трех контуров, настраивающихся одной ручкой. Этой же общей ручкой должна одновременно настраиваться и антенная цепь. Но осуществить настройку антенной цепи в резонанс с последующими контурами очень трудно, ибо емкость разных антенн различна и вообще очень непостоянна: она может произвольно изменяться под действием внешних причин (при качании антенны, при изменении влажности воздуха и т. д.). Поэтому точно учесть емкость антенны трудно и обеспечить неизменную настройку антенной цепи для любого участка диапазона практически невозможно. Оставлять антенную цепь настроенной на какую-либо одну частоту диапазона не имеет смысла, так как на остальных участках данного диапазона чувствительность приемника будет резко изменяться и, следовательно, не будет выполнено условие одинаковой передачи напряжения в пределах всего диапазона.

Для того чтобы обеспечить равномерную передачу напряжения, резонанс антенной цепи выводят за пределы рабочего поддиапазона. Для этого включают в антенную цепь катушку L_k, обладающую такой индуктивностью, чтобы антенный контур оказался настроенным на частоту примерно на 30 процентов низшую самой низкой частоты данного поддиапазона. Если, например, рабочий поддиапазон приемника равен 150—400 *кгц*, то антенная цепь настраивается на частоту порядка 115 *кгц*. При этих условиях обеспечивается более равномерная передача напряжения по всему поддиапазону. Объясняется это тем, что с повышением частоты уменьшение тока в антенной цепи частично компенсируется возрастанием полного сопротивления катушки L_k (вспомним, что $U_1 = I_a \cdot Zl$).

Настраивать антенную цепь на частоту, превышающую самую высокую принимаемую частоту, невыгодно, так как при этом с уменьшением частоты и ток и сопротивление катушки будут уменьшаться и, следовательно, передача напряжения получится очень неравномерной.

Кривые рис. 6 показывают характер изменения передачи напряжения из антенной цепи в зависимости от ее настройки.

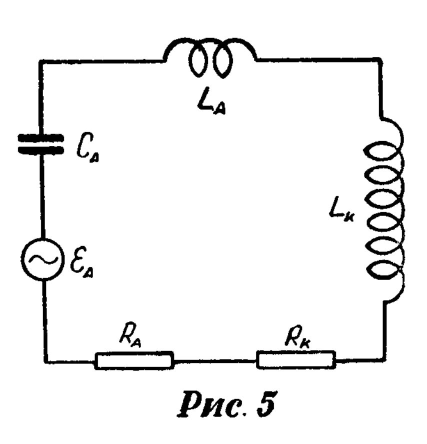


Рис. 5

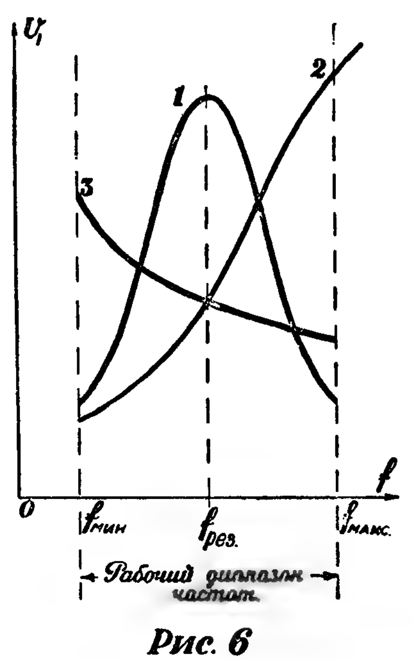


Рис. 6

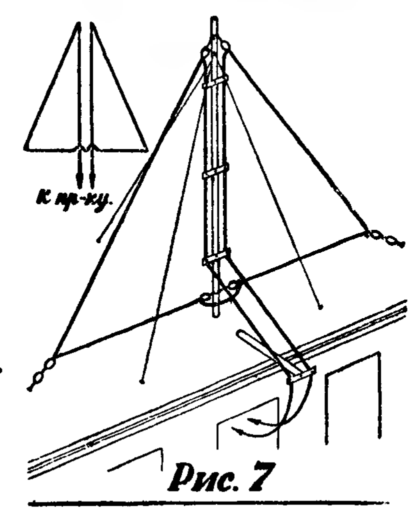


Рис. 7

Кривая 1 показывает, как изменяется передача напряжения по диапазону, когда антенная цепь настроена на какую-либо частоту f_p, лежащую в границах данного поддиапазона; кривая 2 — когда антенна настроена на частоту, большую самой высокой частоты, и кривая 3 — когда антенная цепь настроена на частоту, меньшую самой низкой частоты данного поддиапазона.

Наблюдающееся в последнем случае некоторое возрастание передачи напряжения в области более низких частот диапазона не должно никого смущать, так как это возрастание происходит не резко и, кроме того, оно даже выгодно, потому что в последующих элементах приемной схемы усиление на более низких частотах в границах каждого поддиапазона всегда несколько снижается.

На этом мы закончим краткое знакомство с физическими процессами в антенной цепи. Необходимо теперь лишь сформулировать требования, которым должна удовлетворять антенная цепь. Основные из них сводятся к следующему.

Антенна должна возможно лучше воспринимать электромагнитную энергию радиоволн.

Антенная цепь в пределах каждого поддиапазона должна давать возможно лучшую и равномерную передачу напряжения принятого сигнала во входную цепь приемника.

Кроме того, антенна не должна влиять на настройку последующих контуров приемной схемы, т. е. подключение к приемнику любой антенны не должно вызывать изменения настройки его входного контура. Для выполнения последнего требования приходится применять слабую связь антенной цепи со входным контуром, что ухудшает передачу напряжения. Однако это несущественно, так как ослабление напряжения сигнала может быть возмещено усилением его в последующих каскадах приемника.

ЛЮБИТЕЛЬСКИЕ АНТЕННЫ

Перейдем теперь к рассмотрению некоторых вопросов практического применения приемной антенны в любительских радиоустановках.

Надо учитывать, что любая правильно сделанная наружная антенна всегда будет создавать значительно большее напряжение полезного сигнала, чем комнат-

ная антенна. Последняя к тому же в большей степени подвержена воздействию индустриальных помех, распространяющихся вдоль проводов электросети. Поэтому наружная антенна всегда будет лучше комнатной.

Основные типы любительских приемных антенн и их размеры приведены на рис. 1.

Для лампового радиоприемника может быть применена любая из указанных антенн. Длина горизонтальной части Г- или Т-образной антенны в таких случаях не должна превышать 20 *м*, обычно она составляет 8—12 *м*.

Для детекторных приемников горизонтальная часть антенны делается несколько длиннее — 25—35 *м*.

Высота подвеса антенны над крышами зданий и другими сооружениями должна быть не менее 4 *м*, а при установке мачт на земле — не менее 10—12 *м*. Дальнейшее увеличение высоты подвеса антенны даст незначительный выигрыш в громкости приема (и то только на детекторный приемник), но приведет к сравнительно резкому возрастанию атмосферных помех.

Провод для антенн ламповых приемников может быть взят любой, но лучше применять специальный антенный канатик диаметром 1,5—2,5 *мм*. Для антенны детекторного приемника надо применять только медный провод или антенный канатик.

Антенна типа „метелочка" для детекторного приемника мало пригодна. Ее лучше применять для ламповых супергетеродинных высокочувствительных приемников, работающих в зонах действия сильных индустриальных помех. Высота установки „метелочки" выбирается от 2 до 6 *м* над крышей.

Снижение любой антенны должно спускаться вниз вертикально и проходить на расстоянии не менее 1—2 *м* от края крыши здания и от других окружающих предметов.

Не следует подвешивать снижение параллельно каким-либо электрическим проводам, кабелям и т. п.

Если есть возможность, снижение и ввод антенны надо делать из изолированного провода, а при наличии сильных индустриальных помех эти провода надо экранировать, т. е. помещать в „чулок" из металлической оплетки; последнюю надо хорошо заземлить

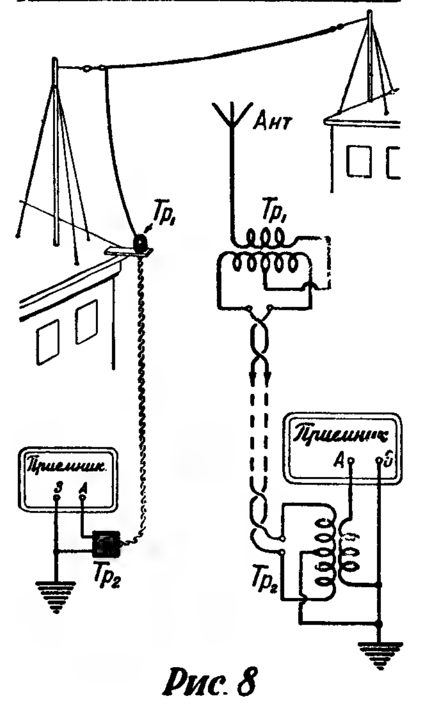
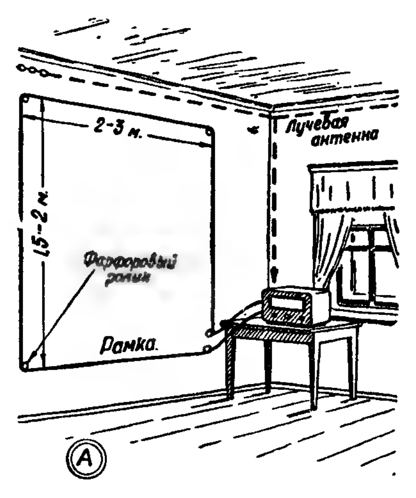


Рис. 8



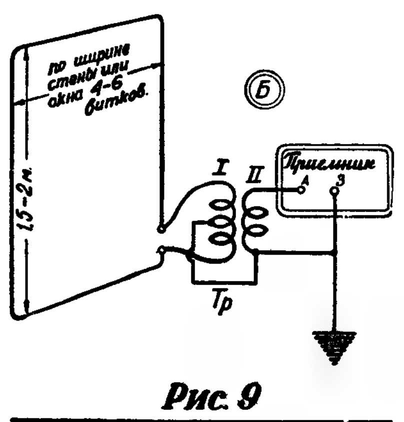


Рис. 9

в нескольких местах. Экранирование снижения лучше начинать не от самой горизонтальной части антенны, а на 2—3 *м* ниже ее.

В пунктах с очень сильными индустриальными помехами выгоднее пользоваться антишумовой антенной типа „парус" (рис. 7) или применять для обычных антенн специальное помехозащитное снижение с переходными трансформаторами (рис. 8). Такое снижение состоит из двух свитых между собой изолированных проводов.

Устройство и работа подобных антенн подробно были изложены в журнале «Радио» №№ 6 и 12 за 1947 г.

Комнатные антенны следует применять только для ламповых приемников и лишь в тех случаях, когда почему-либо невозможно установить наружную антенну.

Из всех комнатных антенн предпочтение следует отдавать простой лучевой антенне или однонитковой рамке, подвешенной вдоль стены, как это показано на рис. 9А и Б. Хорошо иметь две такие антенны-рамки, расположенные на двух взаимно перпендикулярных стенах, и каждый раз применять ту из них, которая дает лучший прием данной радиостанции. Рамку рекомендуется расположить на той стене, на которой нет проводов электросети.

Для простейшего радиоприемника необходимо хорошее заземление, так как оно обеспечивает более громкий прием (для детекторного приемника) и снижает уровень индустриальных помех.

Использовать в качестве заземления водопровод можно только тогда, когда специальное заземление делать не представляется возможным. Трубы же центрального отопления вообще являются плохим заземлением.

Применяя в качестве заземления для высокочувствительного лампового радиоприемника сети водопровода и центрального отопления, надо помнить, что эти сети могут служить проводниками индустриальных помех.

Таковы практические выводы, которые можно сделать на основе изучения особенностей работы антенной цепи в радиолюбительских установках.



Барреторы и их применение

Р. Михайлов

При недостаточном накале нитей ламп снижается усиление и выходная мощность приемника и падает слышимость, а при значительном недокале — возникают искажения в передаче. Особенно неприятные последствия вызывает недокал нити лампы смесителя супергетеродинного приемника, так как это приводит часто к прекращению работы гетеродина, а следовательно, и самого приемника. При чрезмерном накале ламп прежде всего резко сокращается срок их службы; кроме того, это может привести к возникновению в громкоговорителе фона переменного тока, а также к повреждению деталей радиоприемника вследствие их перегрева. Вот почему очень важно, чтобы к сетевому приемнику подводилось стабильное напряжение.

Наиболее простым и доступным способом стабилизации тока накала приемника с бестрансформаторным (универсальным) питанием является применение барретора — прибора, поддерживающего почти неизменный ток в цепи нитей ламп приемника при значительных колебаниях напряжения в сети.

Кроме того, барретор ослабляет бросок тока в цепи нитей ламп в момент включения приемника в сеть.

Барретор внешне похож на обычную стеклянную электронную лампу со стандартным цоколем (рис. 1). Он включается последовательно в цепь накала всех ламп приемника (рис. 2). При прохождении тока через барретор сопротивление его нити, вследствие нагрева, возрастает почти прямо пропорционально подводимому напряжению. Другими словами, при повышении напряжения в сети падение напряжения на нити барретора увеличивается, а при снижении — уменьшается. В результате, несмотря на колебания напряжения в сети в некоторых пределах, сила тока в цепи накала приемника почти не меняется, потому что на концах этой цепи барретор поддерживает неизменное по величине напряжение.

При изменениях напряжения на концах нити барретора в установленных пределах сила тока, протекающего через него, может изменяться не более чем на ±5 процентов. Минимальное напряжение на нити барретора, при котором соблюдается это условие, называется напряжением начала барретирования, а максимальное напряжение — напряжением конца барретирования.

Так как нити накала всех ламп, используемых в отечественных приемниках с универсальным питанием, рассчитаны на силу тока 0,3 *а*, то и наши барреторы типов 0,3Б17-35 и 0,3Б65-135 рассчитаны на эту же силу тока.

На рис. 3 приведен график, характеризующий зависимость силы тока от напряжения у барретора типа 0,3Б17-35. Условное обозначение типа барретора расшифровывается так: число 0,3 указывает на величину силы тока барретирования, Б сокращенно означает «барретор», а цифры, стоящие после буквы Б, означают напряжение начала и конца барретирования. Следовательно, барретор 0,3Б17-35 обеспечивает барретирование при изменениях напряжения на его нити от 17 до 35 *в*,

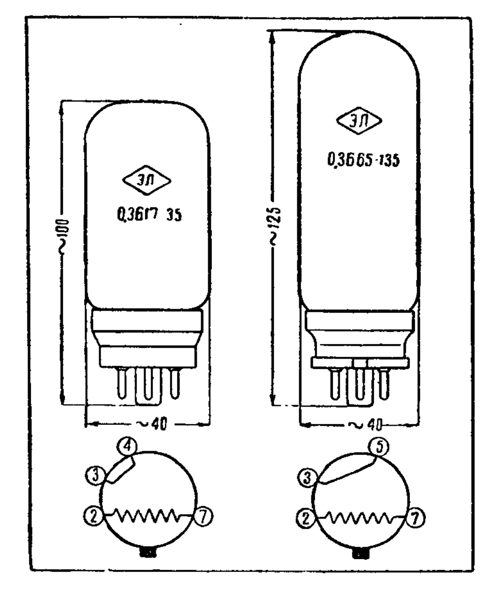


Рис. 1

а барретор 0,3Б65-135 при изменениях напряжения от 65 до 135 *в*. Другими словами, барретор 0,3Б17-35 может стабилизировать с установленной точностью силу тока накала при изменениях напряжения в сети на 18 *в*, поглощая при этом 17 *в* при наименьшем напряжении сети, когда только начинается нормальное барретирование, и 35 *в* при другом крайнем напряжении сети, когда нормальное барретирование заканчивается. Барретор 0,3Б65-135 выполняет такие же функции при изменениях напряжения в сети в пределах 70 *в*, но зато он будет поглощать и большие напряжения, т. е. — 65 *в* при самом низком напряжении сети,

когда только начинается нормальное барретирование, и 135 *в* при наибольшем напряжении в сети, когда нормальное барретирование заканчивается.

Поглощение напряжения на барреторе не является его отрицательным свойством, так как в приемниках с универсальным питанием все равно приходится включать последовательно с нитями ламп поглощающие сопротивления. При наличии же барретора надобность в таких сопротивлениях или совсем отпадает, или же применяются сопротивления соответственно меньшей величины.

Барретор 0,3Б17-35 применяется преимущественно в приемниках, питающихся от электросетей с на-

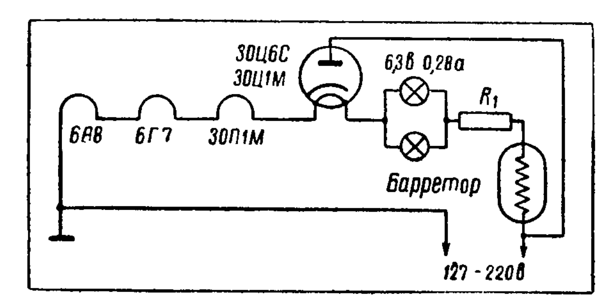


Рис. 2

пряжением 120—127 *в*, а барретор 0,3Б65-135 — 220 *в*. В помещенной здесь таблице приведены добавочные данные сопротивлений для обоих барреторов, используемых при разных напряжениях сети и различном количестве ламп в приемниках. Кроме указанных в таблице электронных ламп, предполагается наличие в цепи нитей накала двух параллельно соединенных лампочек для освещения шкалы (рис. 2). В качестве последних могут быть применены специальные лампочки на 6,3 *в* × 0,28 *а* или лампочки для карманных фонарей на 3,5 *в* × × 0,25 *а*. При таком включении эти лампочки будут гореть с некоторым недокалом, поэтому срок их службы значительно возрастает. Если почему-либо эти лампочки не будут применяться, данные всех указанных в таблице поглощающих сопротивлений следует увеличить на 10 *ом*.

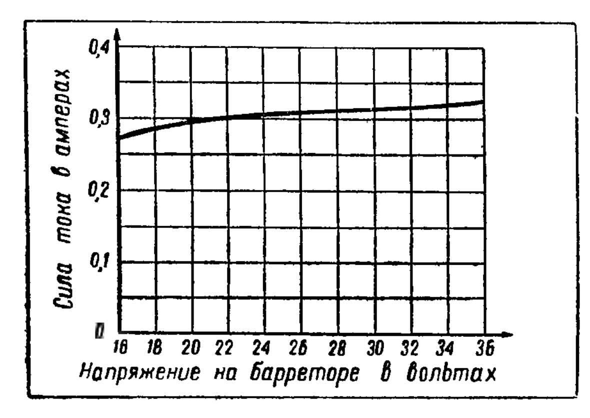


Рис. 3

Пределы напряжений барретирования и мощности, на которые должны быть рассчитаны добавочные сопротивления, указаны в таблице в округленных цифрах. Варианты наборов ламп, отмеченные в таблице звездочками, относятся к приемникам с селеновыми или купроксными выпрямителями.

Переключение цепи накала у любого из приведенных 24 вариантов со 120 *в* на напряжение сети 220 *в* производится просто заменой барретора типа 0,3Б17-35 барретором 0,3Б65-135. Поэтому продавцы в магазинах часто называют барретор 0,3Б17-35 барретором на 120 *в*, а 0,3Б65-135 — барретором на 220 *в*.

Так как напряжение в электросетях чаще всего изменяется в сторону снижения, то обычно в цепи накала ламп нужно включать добавочные сопротивления. Данные их указаны в вариантах 1—12 таблицы.

Сопротивления с величинами, указанными в вариантах 13—24, следует включать в тех случаях, когда напряжение в электросети изменяется в сторону повышения.

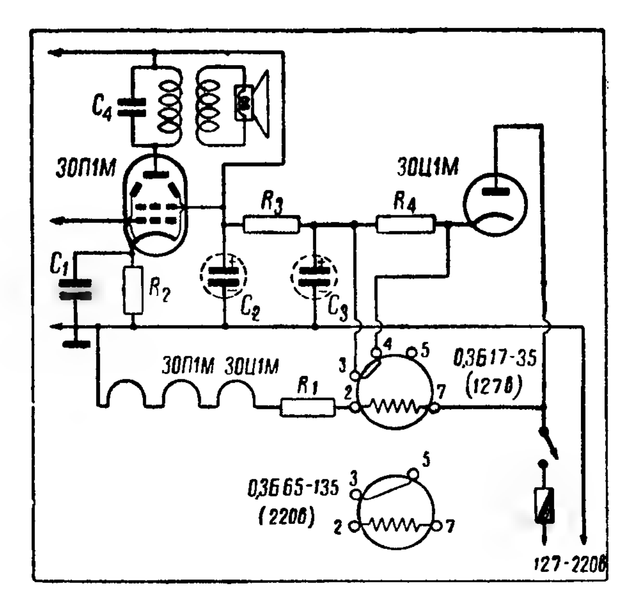


Рис. 4

Необходимо отметить, что барретор продолжает оказывать стабилизирующие действия и в тех случаях, когда колебания напряжения сети выходят за пределы барретирования, указанные в таблице. Фактически при уменьшении напряжения на барреторе ниже напряжения начала барретирования сопротивление нити барретора продолжает уменьшаться, и в результате этого ток в цепи накала ослабляется меньше, чем при отсутствии барретора (когда последовательно с нитями ламп включено только поглощающее сопротивление соответствующей величины). Точно так же при увеличении напряжения на барреторе выше напряжения конца барретирования сопротивление нити барретора продолжает повышаться и этим самым ослабляет нарастание силы тока в цепи накала. Практически можно считать, что в любой схеме приемника или усилителя при использовании вариантов 1—12, указанных в таблице, барретор 0,3Б17-35 обеспечивает достаточную стабилизацию тока накала при изменениях напряжения сети в пределах от 75—80 *в* до 125—130 *в*, а барретор 0,3Б65-135 — в пределах от 140 до 230 *в*.

В качестве добавочных сопротивлений, включаемых последовательно с бареторами, могут применяться остеклованные сопротивления, рассчитанные на силу тока не менее 0,3 *а*, затем — непроволочные, допускающие рассеивание нужной мощности, и проволочные сопротивления, намотанные на каркасе из фарфора, шифера, мрамора или иного огнестойкого материала. Проволока — никкелин, нихром, манганин и др. берется диаметром не менее

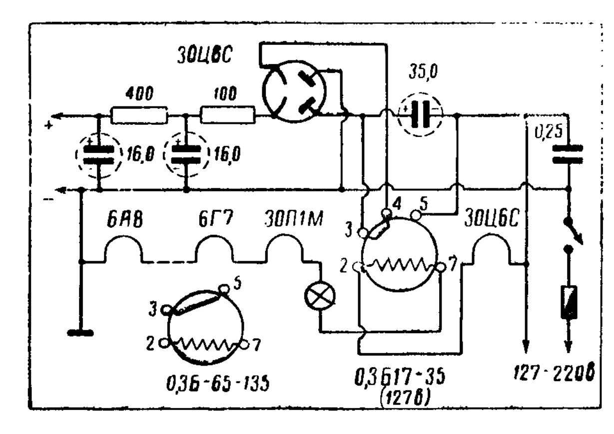


Рис. 5

0,3—0,4 *мм*. Размеры этих каркасов должны быть выбраны с таким расчетом, чтобы на каждый ватт рассеиваемой мощности приходилось не менее 5—6 *см*² их поверхности. Для лучшего охлаждения каркасы рекомендуется монтировать в вертикальном положении.

Как видно из рис. 1, цоколи бареторов 0,3Б17-35 и 0,3Б65-135 имеют по два холостых штырька. Они соединены между собою перемычкой. При замене одного бареттора другим, например, при включении приемника в сеть с другим напряжением, эти перемычки используются для замыкания соответствующих гнезд ламповой панели, в которую вставляется бареттор.

На рис. 4 в качестве примера приведен один из случаев использования перемычки для переключения схемы питания. На этом рисунке видно, что при напряжении сети 120 *в*, когда применяется бареттор 0,3Б17-35, его перемычка, соединяющая штырьки *3* и *4*, используется для замыкания накоротко понижающего сопротивления R_4. Вследствие этого к фильтру подводится полное выпрямленное напряжение. При включении же приемника в сеть с напряжением 220 *в* в выпрямитель вставляется бареттор 0,3Б65-135. Его перемычка, надетая на штырьки *3* и *5*, не будет закорачивать поглощающее сопротивление R_4 и поэтому оно будет поглощать часть напряжения. Такую схему можно применять в тех случаях, когда в фильтре выпрямителя используются конденсаторы, рассчитанные на невысокое рабочее напряжение (150 *в*) и поэтому опасно подводить к ним полное выпрямленное напряжение. Величина сопротивления R_4 зависит от силы выпрямленного тока, потребляемого приемно-усилительными лампами. Она должна быть выбрана с таким расчетом, чтобы на сопротивлении получалось падение напряжения 90—100 *в*, когда напряжение в питающей сети составляет 220 *в*.

Недостатком рассматриваемой схемы является возможность пробоя конденсаторов фильтра в случае обрыва общей анодной цепи приемника или анодной цепи оконечного каскада, который потребляет большую часть выпрямленного тока.

На рис. 5 показана несколько измененная схема выпрямителя, переключение которой на напряжения сети 120 и 220 *в* осуществляется путем замены бареттеров. При напряжении сети 120 *в* применяется бареттор 0,3Б17-35 и выпрямитель работает по схеме удвоения напряжения, так как обе половинки кенотрона 30Ц6С оказываются соединенными через перемычку бареттора последовательно.

При переключении же этой схемы на напряжение сети 220 *в* в выпрямитель вставляется бареттор 0,3Б65-135. При этом катод верхней половины кенотрона отключается от схемы и эта часть лампы перестает действовать. Перемычка же, надетая на штырьки *3* и *5* бареттора, замыкает накоротко конденсатор емкостью 35 *мкф*. В результате этих переключений выпрямитель будет работать по обычной однополупериодной схеме. Таким образом, выпрямитель, собранный по рассматриваемой схеме, будет давать выпрямленное напряжение около 200 *в*. Такая схема выпрямителя применена в приемнике «Москвич».

В заключение остановимся кратко на вопросе применения бареттора в приемнике «Рекорд 47». Для этого, конечно, придется внести некоторые изменения и дополнения в схему и конструкцию этого приемника. Измененная принципиальная схема «Рекорд-47» с введенным в нее бареттором показана на рис. 6, а необходимые изменения в монтаже — на рис. 7. На этом рисунке все проводники дополнительных соединений, которые должны быть выполнены при переделке приемника, для большей наглядности заштрихованы. Для включения бареттора на шасси приемника устанавливается дополни-

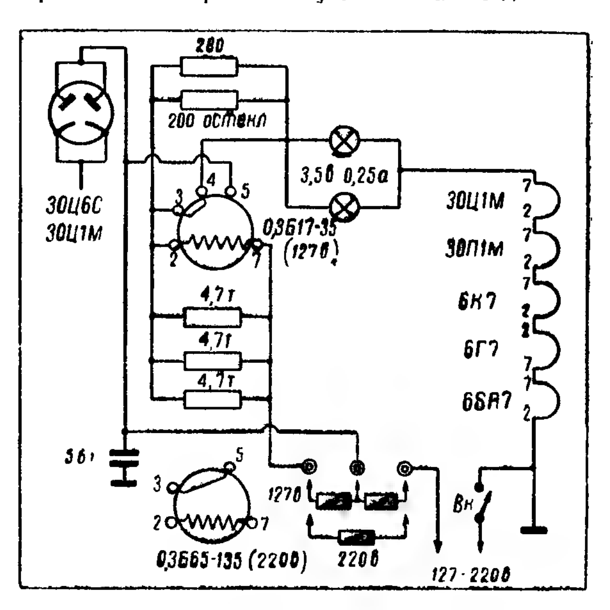


Рис. 6

тельная ламповая панелька. К ее гнездам *2* и *7* присоединяется постоянное сопротивление в 1 500—1 600 *ом*, которое может быть составлено из трех типовых непроволочных двухваттных сопротивлений по 4 700 *ом*. Если напряжение в электросети (220 *в*) всегда бывает ниже нормального значения, то величину этого добавочного сопротивления можно умень-

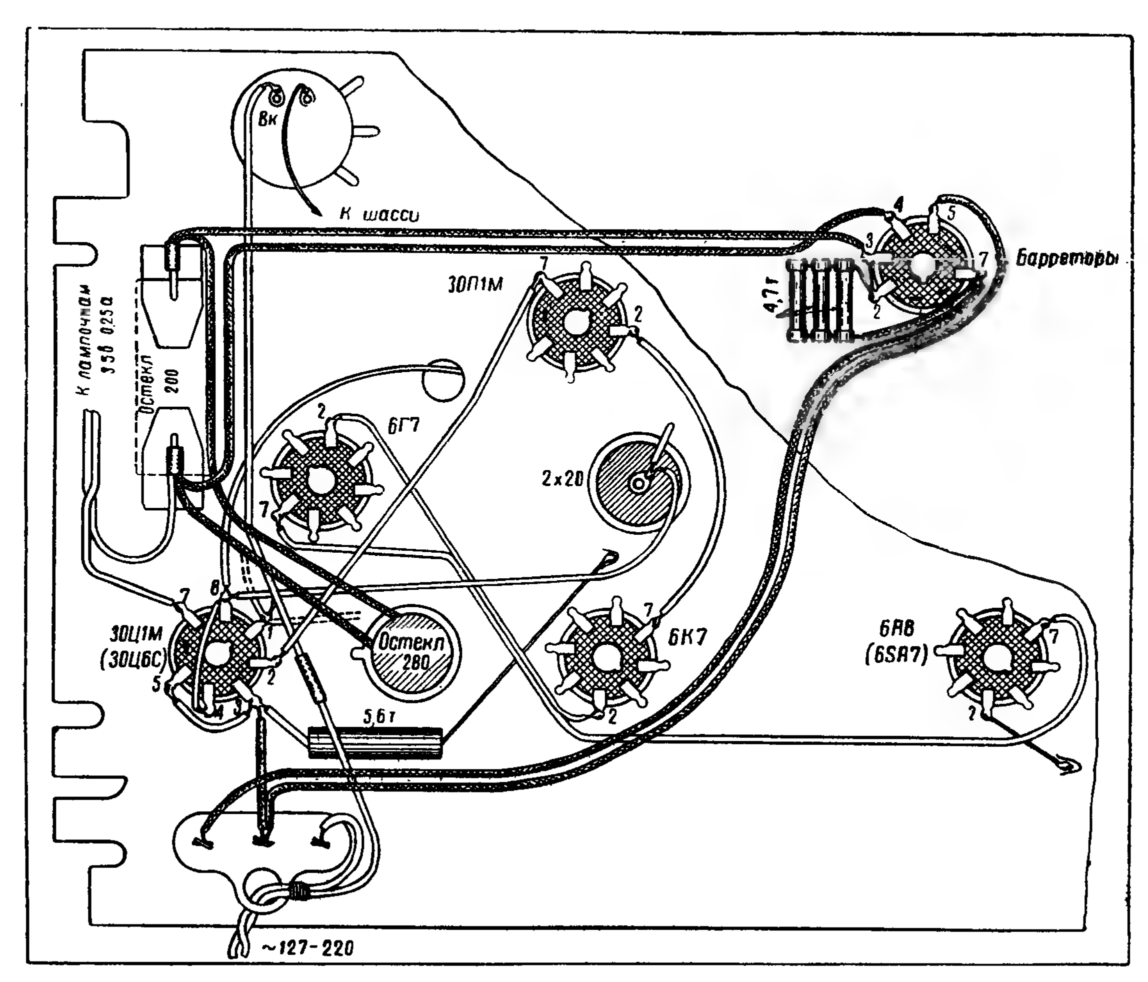


Рис. 7

шить до 1 200—1 300 *ом*. Для освещения шкалы приемника надо применить обычные лампочки от карманного фонаря (3,5 *в* × 0,25 *а*) и соединить их параллельно между собой. Остеклованные сопротивления в 200 и 280 *ом* также надо соединить параллельно. Остальные изменения и дополнения показаны на рис. 7.

При переключении приемника на напряжение сети 120 *в*, как обычно, устанавливается предохранитель с тремя выводными контактами и ставится барретор 0,3Б17-35. При этом гасящие сопротивления в 200 и 280 *ом*, подключенные к гнездам *3* и *4* панельки барретора, окажутся замкнутыми его перемычкой накоротко. Напряжение на анод кенотрона будет поступать со среднего контакта колодки предохранителей (рис. 6). Так как сопротивление самой нити барретора значительно меньше величины присоединенного параллельно ей постоянного сопротивления (1 500—1 600 *ом*), то последнее в данном случае практически не будет влиять на работу схемы.

Переключение приемника на напряжение сети 220 *в* выполняется так: устанавливается предохранитель с двумя выводными контактами и вставляется в панельку барретор 0,3Б65-135. В этом случае поглощающие сопротивления в 200 и 280 *ом* оказываются включенными последовательно в цепь накала ламп, а напряжение на анод кенотрона подается через нить барретора и через его перемычку, надетую на штырьки *3* и *5*. Таким образом, при питании приемника от сети 220 *в* барретор стабилизирует одновременно и напряжение накала и анодное напряжение. Так как общий ток, потребляемый от сети цепями накала и анода приемника «Рекорд-47», составляет около 0,36 *а*, а барретор 0,3Б65-135 рассчитан на силу тока 0,3 *а*, то параллельно его нити включено сопротивление 1 500—1 600 *ом*, которое пропускает через себя ток около 60 *ма*. Включение параллельно барретору 0,3Б65-135 этого сопротивления сужает предел между напряжениями начала и конца барретирования (для пятипроцентной неравномерности силы тока в цепи), однако, все же обеспечивается нормальная работа приемника при изменениях напряжения в сети от 175—180 до 220—230 *в*.

В приемнике «Рекорд» образца 1946 года может быть также применен барретор. Для переделки его можно использовать схему рис. 5. Величина сопротивления R_4 в этом случае должна составлять 1 400—1 600 *ом*, а допускаемая для него мощность рассеивания — около 6—7 *вт*.

Порядок переделки монтажа остается такой же, как и для «Рекорд-47».

(Таблицу величин добавочных сопротивлений см. на стр. 59).

Самодельный вибропреобразователь

Д. Гершгал,
В. Дараган-Сущов

Многие сельские радиолюбители неоднократно обращались в редакцию с просьбой поместить в журнале описание устройства самодельного вибропреобразователя. В соответствии с их пожеланиями мы печатаем настоящую статью, в которой дается подробное описание простейшего самодельного вибропреобразователя.

Сельский радиолюбитель, стремящийся построить ламповый радиоприемник или усилитель, сталкивается с затруднениями при решении вопроса питания ламп. В качестве основного вида питания сельских радиоприемников используются гальванические элементы и батареи. Но во многих случаях радиолюбители, имеющие свои ветроэлектрические установки или пользующиеся зарядными базами МТС, применяют для питания нитей ламп приемников низковольтные аккумуляторы. Если к такому аккумулятору добавить приспособление, называющееся вибропреобразователем, то от аккумулятора можно будет одновременно питать и аноды ламп приемника. Таким образом, вибропреобразователь освобождает от необходимости пользования специальной анодной батареей. Широкое использование таких преобразователей в сельских местностях значительно содействовало бы разрешению проблемы питания колхозных радиоустановок.

ПРИНЦИП РАБОТЫ ВИБРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Чтобы повысить постоянное напряжение, необходимо его подвергнуть двухкратному преобразованию, а именно: сначала превратить низкое постоянное напряжение в переменное напряжение, затем повысить его при помощи трансформатора до нужного предела, после чего это повышенное переменное напряжение преобразовать при помощи выпрямителя в постоянное напряжение (выпрямить).

В описываемой здесь схеме (рис. 1) постоянное низкое напряжение преобразуется в переменное повышенное напряжение при помощи механического контактного устройства вибропреобразователя, а последующее преобразование повышенного переменного напряжения в постоянное напряжение производится при помощи обычного лампового выпрямителя на двойном диоде 6Х6.

Существуют еще так называемые синхронные вибропреобразователи, которые одновременно выполняют две функции: преобразуют низкое постоянное напряжение в переменное напряжение, и они же выпрямляют повышенное переменное напряжение. Однако такие вибропреобразователи сложны по конструкции и налаживанию.

Описываемый в настоящей статье несинхронный вибропреобразователь с пусковым контактом прост по конструкции и достаточно устойчив в работе.

В кенотронном выпрямителе можно применить не только лампу 6Х6, но и любой другой экономичный диод. Надо лишь учитывать, что в вибрационных преобразователях можно применять только двухполупериодное выпрямление. При однополупериодной схеме выпрямления будет происходить подмагничивание сердечника трансформатора и поэтому схема не будет работать.

Описываемый вибропреобразователь рассчитан на питание его от аккумулятора напряжением 5—6 *в*, обладающего емкостью не менее 40 *а-ч*, и может давать выпрямленный ток около 10—15 *ма* при напряжении 120 *в*.

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

Принципиальная схема вибропреобразователя изображена на рис. 1. Она состоит из двух основных частей: вибратора и преобразователя. Вибратор состоит из якоря 6, на котором укреплены контакты 2,*а*, 2,*б* и 5, электромагнита и контактов 1, 3 и 4. Аккумулятор присоединяется к клеммам $Б_н$. Ключ К служит для включения и выключения аккумуляторной батареи из цепи вибропреобразователя.

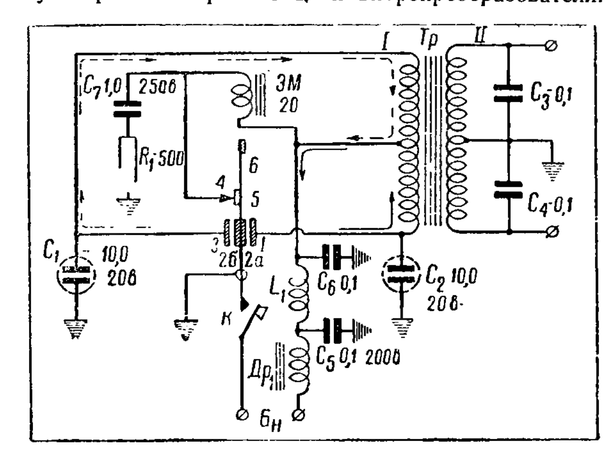


Рис. 1

Работает эта схема так. Как только замкнем ключ К, ток из аккумулятора потечет через вибратор, соприкасающиеся между собою пусковые контакты 4 и 5, дальше — пройдет через обмотку электромагнита 20 и вернется ко второму полюсу батареи. Но под действием тока, проходящего через

обмотку электромагнита, последний притянет к себе якорь 6 вибратора. В результате этого разомкнутся пусковые контакты 4 и 5, а контакт 2, *а* замкнется с контактом 1. В этот момент аккумулятор окажется присоединенным к нижней половине первичной обмотки трансформатора и по ней потечет ток (как показано сплошными стрелками). Но, так как в момент притяжения якоря пусковые контакты 4 и 5 разомкнутся, и поэтому ток через обмотку электромагнита прекратится, то стальная пластинка якоря будет стремиться вернуться в исходное положение. По инерции она пройдет среднее положение и замкнет сначала пусковые контакты 4 и 5, а затем и рабочие контакты 2, б и 3. В момент соприкосновения контакта 2, б с контактом 3 аккумулятор окажется присоединенным к концам верхней половины первичной обмотки трансформатора и поэтому теперь по ней потечет ток (как указано пунктирными стрелками). Но под действием тока, проходящего через замкнутые пусковые контакты 4 и 5 и катушку электромагнита 20, последний опять притянет к себе якорь 6. В результате этого контакт 2, б отойдет от контакта 3, а контакт 2, *а* замкнется с контактом 1 и процесс повторится. Таким образом, во время работы вибропреобразователя через обе половины первичной обмотки трансформатора поочередно будет протекать пульсирующий ток то в одном, то в другом направлении. Во вторичной обмотке трансформатора, подключенной к выпрямителю, будет индуктироваться переменное напряжение и протекать переменный ток. Частота этого тока будет равна частоте колебаний якоря вибратора. Затем этот ток выпрямляется обычным способом при помощи кенотрона, проходит через сглаживающий фильтр и после этого подводится к анодам ламп радиоприемника или усилителя.

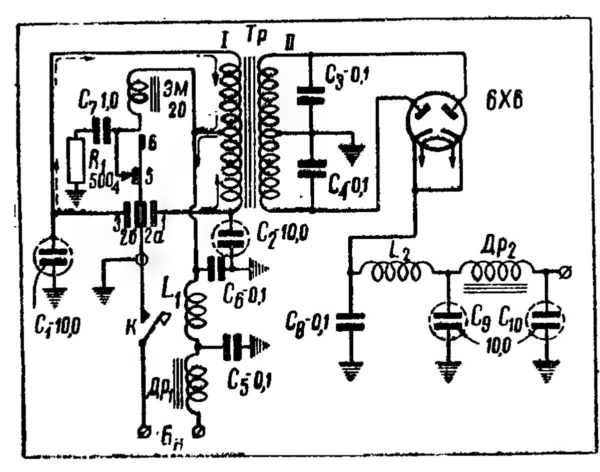


Рис. 2

Полная схема вибропреобразователя вместе с выпрямителем приведена на рис. 2.

КОНСТРУКЦИЯ ВИБРАТОРА

Основной рабочей частью вибропреобразователя является вибратор (рис. 3 и 4), состоящий из стойки 7, электромагнита с сердечником 8, якорной пружины 6 с контактодержателем 9 и контактами 2, а и 2, б, и грузиком 18, боковых контактных пружин 10 с контактами 1 и 3, регулировочных пластин 11, пусковых контактов 4 и 5, регулировочных винтов 13,

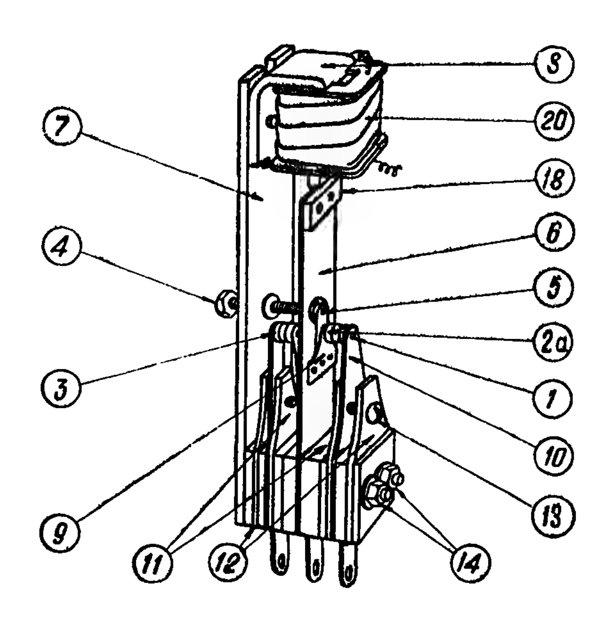


Рис. 3

болтов 14 (стягивающих пакет вибратора), изолирующих прокладок 16 и дистанционных прокладок 15, цоколя 19 и экрана с амортизацией (рис. 6). Винт 17 служит для крепления электромагнита к стойке 7. Чертежи деталей вибратора приведены на рис. 5.

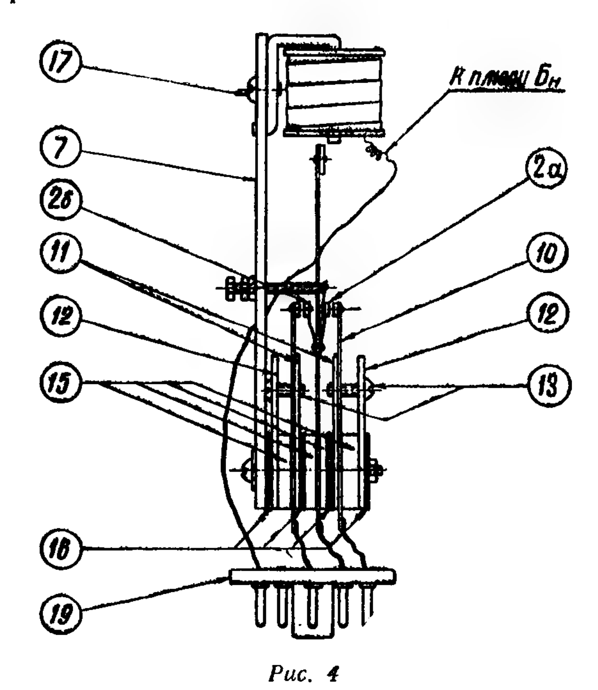


Рис. 4

Стойка вибратора 7 изготовляется из мягкого железа или электротехнической стали. Из этого же железа изготовляется сердечник электромагнита 8 и дистанционные прокладки 15 вибратора. Каркас катушки электромагнита 20 (деталь 13) делается из картона или прессшпана. На каркас наматы-

вается 1 100—1 300 витков провода ПЭЛ 0,16 *мм*. Один конец обмотки припаивается к сердечнику, а другой выводится наружу гибким изолированным проводом. Сердечник электромагнита 8 с насаженной на нем катушкой скрепляется со стойкой 7 при помощи винта 17, причем хвостовик сердечника должен входить в прорезь стойки. Продольная прорезь в стойке служит для вертикального перемещения электромагнита при регулировке амплитуды вибрации якоря.

Якорная пружина 6 изготовляется из пружинной стали. Лучше всего делать ее из пружинной стали толщиной 0,15—0,25 *мм* и шириной 15—20 *мм*. Можно, конечно, для этих целей применить и отрезок патефонной или часовой пружины таких же размеров. Собранный якорь должен обладать собственной частотой колебаний порядка 50—60 периодов в секунду. При отклонении от заданной частоты нарушается работа вибропреобразователя, поэтому на подбор и изготовление якоря следует обратить особое внимание.

Колебательные свойства пружины вибратора зависят в основном от ее массы и упругости. Можно подобрать пружину, собственная частота которой будет, хотя бы приблизительно, соответствовать частоте вибратора, так: берут отрезок пружины длиной 75 *мм* и один ее конец длиною 20 *мм* зажимают в тиски в горизонтальной плоскости. Затем к свободному концу пружины привешивают груз в 50 *г* и замечают расстояние, на которое прогнется пружина. Это расстояние должно быть равно 9—11 *мм*. Если пружина слишком упруга, то ее нужно опилить по краям так, как показано на рис. 5 (деталь 6) пунктиром. Когда будет подогнана нужная упругость пружины, подбирают ее массу. Наконечник 18 (масса) укрепляется на свободном конце якорной пружины. Он изготовляется из мягкого железа (деталь 12). Изменять частоту колебаний якоря можно с помощью изменения веса этого наконечника: при уменьшении веса частота колебаний якорной пружины повышается, а при увеличении — понижается.

Наконечник якоря и контактодержатели приклепываются к якорной пружине. Отверстия в ней делаются по эскизу следующим образом: пружина кладется на кусок меди, и керном нужного диаметра, сильным ударом, вырубается отверстие. Пружина хорошо обрабатывается натфилем или точильным камнем. Боковые пружины 10 (деталь 9) делаются из более тонкой пружинной стали или из фосфористой бронзы.

Контакты вибратора 1, 2, а, 2, б, 3 изготовляются из металла, мало подверженного окислению. Лучшим материалом является вольфрам. В случае отсутствия вольфрамовых контактов, можно делать серебряные контакты, например, из старых серебряных монет. Серебряные контакты менее долговечны, поэтому придется их чаще подшлифовывать и заменять новыми.

Пусковой контакт 4 делается в виде латунного винта (деталь 2) с напаянным серебряным наконечником, а контакт 5 (деталь 3) делается из серебра и приклепывается к пружине пускового контакта (деталь 4). Пусковой контакт должен быть расположен строго в центре отверстия якорной пружины. Пружина пускового контакта (деталь 4) изготов-

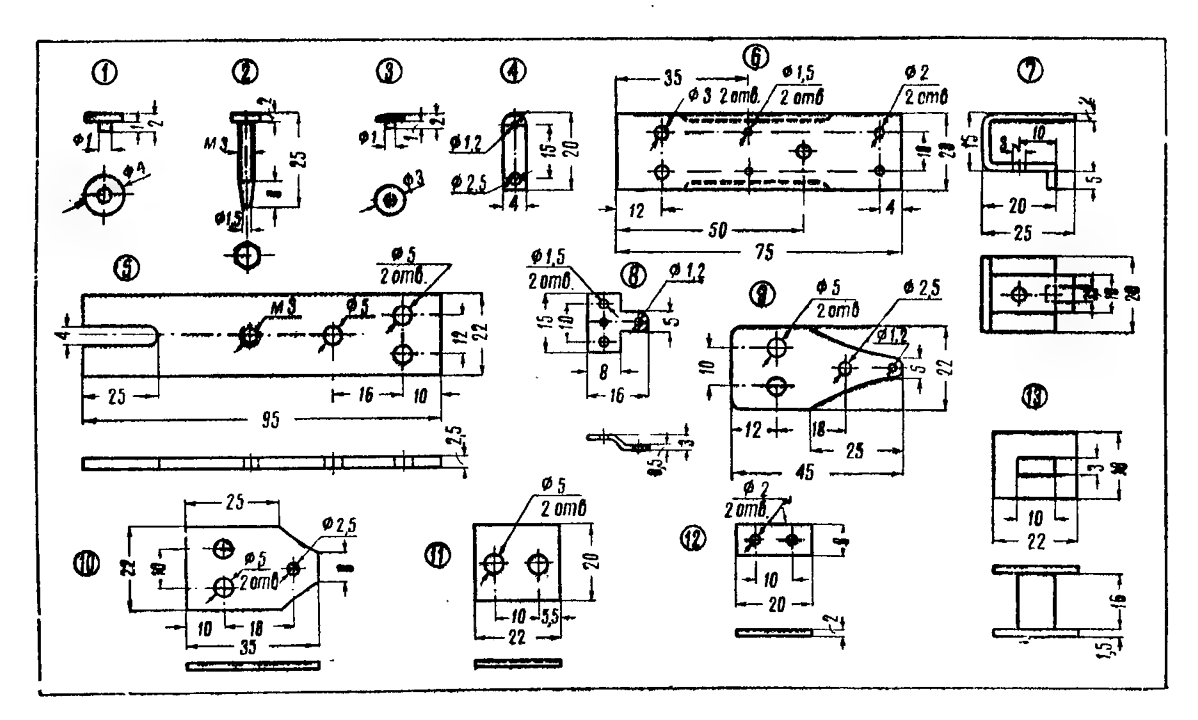


Рис. 5. Детали вибратора

Деталь 1 — рабочие контакты (1, 2,а, 2,б и 3); 2 — пусковой контакт (4); 3 — пусковой контакт (5); 4 — пружина пускового контакта; 5 — стойка (7) вибратора; 6 — пружина якоря; 7 — сердечник электромагнита; 8 — контактодержатель; 9 — боковая контактная пружина; 10 — форма регулировочных (11) и упорных (12) пластин. (Изготовляются две такие пластины из железа толщиной 1,5 мм и две — из латуни толщиной 1 мм); 11 — форма изоляционных (16) и дистанционных (15) прокладок; 12 — грузик (18) якоря; 13 — каркас катушки электромагнита (20)

ляется из тонкой пружинной стали (подойдет часовая пружина). Упругость этой пружины должна быть меньше упругости пружины якоря. Пружина пускового контакта приклепывается к среднему отверстию контактодержателя (деталь 8).

Контакты должны быть тщательно зашлифованы. Шлифовка вольфрамовых контактов в любительских условиях чрезвычайно сложна. Поэтому можно применять только готовые, хорошо отшлифованные вольфрамовые контакты, имеющие зеркально-гладкую поверхность. Царапины и неровности, имеющиеся на поверхности контактов, приведут к быстрому их износу. Серебряные контакты полируются следующим образом: после обработки бархатным напильником или натфилем до получения необходимой формы контакты притираются на мелкозернистой стеклянной бумаге. Далее доводку поверхности можно производить на ремне, покрытом зубным порошком, разведенным в масле, и на замше. Поверхность контактов после шлифовки должна иметь зеркальный блеск. Царапины и неровности не допускаются. У двух отшлифованных рабочих контактов, соприкасающихся друг с другом своими головками, не должно обнаруживаться просвета, т. е. контакты должны соприкасаться всей поверхностью. Соблюдение этого условия абсолютно необходимо для нормальной работы вибратора. Пусковые контакты делаются закругленными и шлифуются таким же образом до зеркального блеска.

Контактодержатели (деталь 8) изготовляются из гартованной латуни или фосфористой бронзы.

Весь пакет вибратора (рис. 3 и 4) состоит из основания стойки 7, железных дистанционных прокладок 15, оснований стальных пружин 10, регулировочных пластин 11, упорных пластин 12, изоляционных прокладок 16 (слюдяных, текстолитовых или гетинаксовых). Стягивается пакет двумя болтами 14. На каждый болт надевается изоляционная трубка. Сборка вибратора производится по рис. 3 и 4.

В нижней части пакета к стальным пружинам и выводу электромагнита припаиваются концы проводов, идущих к обычному ламповому цоколю 19.

Пары регулировочных пластин 11 и 12 (деталь 10) изготовляются из латуни и железа. В отверстиях латунных пластин делается винтовая нарезка, и в эти отверстия ввинчиваются регулировочные винты 13.

Для поглощения шума и амортизации на катушку и на пакет вибратора надеваются два кольца из пористой резины (рис. 6). В таком виде вибратор после соответствующей регулировки и налаживания помещают в металлический стакан, служащий одновременно экраном для высокочастотных помех, возникающих вследствие искрения контактов.

Для двухполупериодного кенотронного выпрямителя применяется трансформатор Тр, со следующими данными: железо Ш-19, толщина пакета — 2,7 *см*. Первичная обмотка состоит из 60×2 витка провода ПЭЛ 1,25, вторичная — из 1 800×2 витка провода ПЭЛ 0,18.

У этого трансформатора не только повышающая, но и первичная обмотка выполняется со средней точкой, и она представляет как бы две самостоятельные обмотки. Поэтому размеры трансформатора будут несколько больше размеров обычного силового трансформатора, рассчитанного на ту же мощность. Сборку и стяжку пластин сердечника трансформатора следует производить особенно тщательно, следя за тем, чтобы пластины плотно прилегали одна к другой. В противном случае возрастет индуктивность рассеяния и ухудшатся параметры прибора.

Схема искрогашения является ответственным узлом преобразователя. Колебательный контур искрогашения состоит из вторичной обмотки трансформатора и конденсаторов C_3, C_4. Параметры этого контура искрогашения подбираются так, чтобы в момент размыкания и замыкания контактов вибратора между ними не было разности потенциалов и коммутация происходила бы без опасного искрообразования. На параметры контура искрогашения сильно влияет индуктивность рассеяния, время, в течение которого контакты замкнуты, колебания первичного напряжения и пр. Поэтому трудно заранее точно указать данные искрогасящих емкостей C_3 и C_4. В каждом отдельном случае их емкость необходимо подбирать по минимальному искрению на контактах и наибольшему КПД прибора. Уменьшить до предела искрение можно следующими путями: 1) увеличением или уменьшением заданной емкости искрогашения в первичной или еще лучше во вторичной обмотках трансформатора; 2) изменением ширины зазора между рабочими контактами; 3) изменением размаха колебания якоря и 4) изменением числа витков во вторичной обмотке трансформатора.

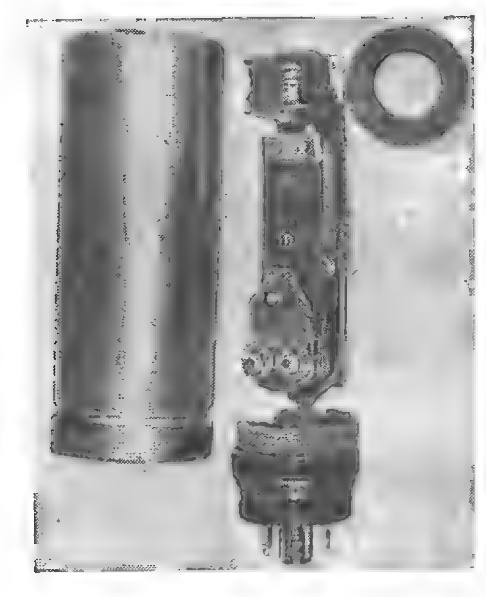


Рис. 6

Следует иметь в виду, что при искрении образуются сильные перенапряжения в трансформаторе. Поэтому при намотке его надо применять изоляционные прокладки между всеми слоями витков первичной обмотки. Во вторичной обмотке можно прокладывать изоляцию через 2—3 слоя. Особенно тщательно надо изолировать первичную обмотку от вторичной. Материалом для изоляции может служить лакоткань или кабельная бумага.

РЕГУЛИРОВКА ВИБРАТОРА

Собранный вибратор прежде всего необходимо хорошо отрегулировать. Для этого, подключив к зажимам $Б_н$ аккумулятор, плавным вращением винта пускового контакта 4 надо добиться четкой работы

вибратора. Затем включают во вторичную обмотку трансформатора сопротивление величиною 15 000—20 000 *ом* и, измеряя вольтметром падение напряжения на этом сопротивлении, добиваются получения наибольшего КПД. Достигается это регулировкой ширины зазора между рабочими контактами и подбором амплитуды колебания якоря. Величина последней изменяется перемещением вверх и вниз электромагнита вибропреобразователя.

Далее начинают подбирать величину емкостей искрогашения до получения безискровой коммутации. Считается допустимой редкая искра голубоватого цвета. Красная или белая искра недопустима. Добившись безискровой коммутации, надо вновь подрегулировать рабочие контакты по наибольшему КПД.

Основной неисправностью вибратора является прилипание или пережог контактов. В этом случае следует сменить или вновь зашлифовать контакты. Важно проследить, чтобы контактодержатели в процессе работы не изменяли своего первоначального положения, установленного при регулировке.

От точности регулировки вибратора зависит устойчивость работы и срок службы всего прибора. Искрогашение, в основном, лучше регулировать подбором искрогасящей емкости и регулировкой амплитуды якоря и зазоров между рабочими контактами. При питании приемника и вибратора от общей батареи необходимо в цепи низкого напряжения установить высокочастотный (L_1C_6) и низкочастотный (Др$_1C_6$) фильтры (рис. 2).

Для дросселя Др$_1$ низкой частоты применяется железо Ш-12; толщина его пакета — 1,6 *см*, провод — ПЭЛ 1,0—0,8, число витков — 150. Такой же сердечник берется и для дросселя Др$_2$. Число витков у него 3 000 провода ПЭЛ 0,1—0,15. Дроссель высокой частоты L_1 — обычная катушка, содержащая 30 витков провода ПЭЛ 1,3. L_2 состоит из 150 витков провода 0,2.

В том случае, когда имеется возможность питать накальные цепи приемника и выпрямителя от отдельных аккумуляторов, можно применять в качестве кенотрона любой диод. Это даст экономию расхода энергии. Когда же нити ламп приемника и выпрямителя питаются от общей батареи, необходимо применять только подогревный кенотрон, так как плюс анодного напряжения снимается с катода кенотрона и поэтому подключать к этой цепи нити накала ламп приемника нельзя.

Вибропреобразователь монтируется в металлическом ящике, который должен иметь надежное соединение с землею. Размеры и форма ящика выбираются произвольно. Собирая прибор, необходимо, по возможности, лучше экранировать основные помехонесущие цепи, т. е. разделять металлическими перегородками вибратор, трансформатор, дроссели высокой и низкой частоты.

В целях уменьшения переходных сопротивлений цепи, соединяющие прибор с аккумулятором, должны быть возможно короче, а клеммы батареи тщательно зачищены от окислов.

Величины добавочных сопротивлений

(См. стр. 54)

№№ вариантов схемы цепи накала	Количество электронных ламп в схеме			Добавочное сопротивление R_1 в цепи накала (рис. 2)	
	30Ц6С или 30Ц1М	30П1М	С 6,3-вольтовым накалом[1]	Омы	Ватты
1	1	1	1	50—55	6
2	1	1	2	30—35	4
3	1	1	3	10—15	2
4	1	1	4	—	—
5	1	1	5	—	—
6	1	1	6	—	—
7	*	1	1	140—150	15
8	*	1	2	120—130	13
9	*	1	3	100—110	11
10	*	1	4	80—90	9
11	*	1	5	60—70	7
12	*	1	6	50—55	6
13	1	1	1	100—110	11
14	1	1	2	80 - 90	9
15	1	1	3	60—70	7
16	1	1	4	50—55	6
17	1	1	5	30—35	4
18	1	1	6	10—15	2
19	*	1	1	190—210	20
20	*	1	2	170—190	18
21	*	1	3	150—170	17
22	*	1	4	140—150	15
23	*	1	5	120—130	13
24	*	1	6	100—110	11
25	*	1	1	—	—
26	*	1	2	—	—
27	*	1	3	—	—

[1] В эту группу могут входить лампы 6А8, 6SA7, 6К7, 6Ж7, 6Ф5, 6Г7 и др.



Лучевой тетрод 30П1М

А. Д. Азатьян

В 1940 году для оконечных каскадов бестрансформаторных радиоприемников была выпущена лампа типа 25П1С. После окончания войны, одновременно с возобновлением выпуска лампы 25П1С, была разработана лампа аналогичного назначения типа 30П1М, получившая широкое применение в массовых радиоприемниках с бестрансформаторным питанием.

В соответствии со своим назначением лучевой тетрод типа 30П1М имеет ряд особенностей, отличающих его от обычных оконечных ламп. Эти особенности заключаются в повышенном напряжении накала, повышенном сопротивлении изоляции и большей диэлектрической прочности промежутка нить-катод и в способности лампы отдавать достаточную мощность звуковой частоты при анодном напряжении, значительно меньшем обычного.

Первая особенность — повышенное напряжение накала — вызвана тем, что в бестрансформаторных приемниках лампы накаливаются током, получаемым непосредственно от сети. Для этого нити подогрева всех ламп соединяются последовательно и эта цепь включается непосредственно в сеть. Известно, что при последовательном соединении проводников через них течет ток одной и той же силы. Это означает, что токи накала всех ламп приемника, как предварительных, так и оконечной и выпрямительной, должны быть одинаковыми. Между тем, мощность накала оконечной лампы в несколько раз больше мощности накала ламп предварительных каскадов. В оконечных лампах для приемников с сетевыми трансформаторами (параллельное соединение нитей подогрева) увеличение мощности накала получается за счет увеличения тока накала. Увеличение мощности накала оконечных ламп для бестрансформаторных приемников (типы 25П1С и 30П1М) получается за счет повышения напряжения накала до 25 или 30 *в*.

Второе отличие — повышенное сопротивление изоляции между нитью и катодом, а также бо́льшая прочность на пробой этой изоляции — вызвано тем, что при работе лампы в бестрансформаторном приемнике между нитью подогрева и катодом лампы приложено довольно большое напряжение, имеющее как постоянную, так и переменную составляющие. В случае, когда нить подогрева лампы 30П1М является крайним звеном цепи накала ламп (не считая лампочек освещения шкалы и дополнительного сопротивления или барретора), эффективное значение переменной составляющей напряжения между крайним концом нити и катодом равно около 80 *в*. Величина постоянной составляющей напряжения не зависит от места включения нити и равна напряжению смещения, т. е. 7—8 *в*. Для сравнения можно указать, что наибольшее переменное напряжение между нитью и катодом лампы в трансформаторном приемнике не превышает 7 *в*, а постоянная составляющая равна нулю.

Третья особенность оконечной лампы 30П1М заключается в том, что она нормально работает при относительно низком — около 100—110 *в* — анодном напряжении, получающемся при простом однополупериодном выпрямлении напряжения сети 127 *в*. Вследствие этого для получения необходимой выходной мощности приходится повышать величину анодного тока, что достигается уменьшением расстояния между электродами и увеличением рабочей поверхности катода, связанным с повышением мощности накала. Для сравнения можно указать, что оконечная лампа типа 6V6 потребляет на накал 2,85 *вт*, 6Ф6 — 4,4 *вт*, 6П3 — 5,7 *вт*, а 30П1М — 9 *вт*.

Название лампы типа 30П1М находится в соответствии с принятой у нас системой обозначений ламп. Число 30 означает напряжение накала в вольтах, буква П — оконечный пентод или лучевой тетрод (в нашем случае — лучевой тетрод), цифра 1 — типовой номер, буква М — малогабаритное оформление. По своим размерам лампа 30П1М не является малогабаритной, но высота лампы только в два раза, а диаметр лишь незначительно превышают размеры внутренней арматуры. В этом смысле лампа 30П1М имеет малые габариты, так как электродам таких размеров обычно соответствуют заметно бо́льшие внешние размеры.

Внешний вид, габариты и схема цоколевки (вид на цоколь снизу) лучевого тетрода 30П1М показаны на рис. 1. Лампа имеет стеклянный баллон

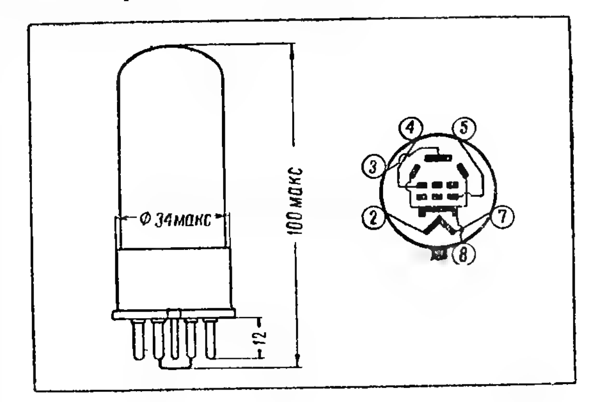


Рис. 1

цилиндрической формы и шестиштырьковый октальный цоколь, состоящий из металлической гильзы и карболитового вкладыша со штырьками. Катод лампы подогревный оксидированный. Анод изготовлен из никеля, который чернится для того, чтобы усилить лучеиспускание и, таким образом, облегчить рассеивание выделяющегося на аноде тепла.

Для лучевого тетрода 30П1М установлены следующие предельные нормы напряжений на электродах и мощностей, рассеиваемых ими.

Максимальное допустимое напряжение на аноде . . . . 210 *в*
Максимальное допустимое напряжение на экранирующей сетке . . . . 110 *в*
Максимальное эффективное напряжение между нитью подогрева и катодом . . 175 *в*
Максимальная мощность, рассеиваемая анодом . . . . 7 *вт*
Максимальная мощность, рассеиваемая экранирующей сеткой . . . . 1,5 *вт*

Режимы испытания и параметры 30П1М приведены в таблице.

	Единица измерения	Испытательный режим	
		статический	динамический
Напряжение накала	*в*	30	30
Ток накала	*ма*	300	300
Напряжение на аноде	*в*	110	90
Напряжение на экранирующей сетке	*в*	110	100
Напряжение на управляющей сетке	*в*	*	—7,5
Эффективное значение переменного напряжения на управляющей сетке	*в*	—	2,4
Ток анода	*ма*	70	—
Ток экранирующей сетки	*ма*	<12	—
Внутреннее сопротивление	*ом*	6 500	—
Коэфициент усиления	—	65	—
Крутизна характеристики	*ма/в*	10	—
Сопротивление нагрузки	*ом*	—	1 800
Выходная мощность при коэфициенте нелинейных искажений = 3,5 процента	*вт*	—	0,5
Междуэлектродные емкости:			
входная $C_{g_1-ост}$	*пф*	19	
проходная C_{a-g_1}	"	1,5	
выходная $C_{a-ост}$	"	11	

* Величина сопротивления смещения в цепи катода = 100 *ом*.

Указанный в таблице статический режим установлен для контроля качества ламп в отношении токов электродов (анода и экранирующей сетки).

Вследствие того, что в динамическом режиме для смещения используется часть напряжения выпрямителя, напряжение на экранирующей сетке установлено равным 100 *в*. В первичной обмотке выходного трансформатора имеет место падение напряжения порядка 10 *в*, вследствие чего анодное напряжение установлено равным 90 *в*. Таким образом, приведенный динамический режим очень близок к режиму, имеющему место в приемнике. Выходная мощность лампы — 0,5 *вт* является достаточной для озвучания комнаты средних размеров. При коэфициенте нелинейных искажений около 10 процентов лампа отдает мощность около 1 *вт*.

В случае питания лампы 30П1М **повышенным анодным напряжением**, что может иметь место при применении сетевого автотрансформатора или выпрямителя с удвоением, необходимо понизить напряжение на экранирующей сетке так, чтобы оно не превышало максимального допустимого значения. Основные данные режима, в том числе напряжения смещения и возбуждения, токи электродов и наивыгоднейшее сопротивление нагрузки могут быть рассчитаны по приводимым характеристикам.

На рис. 2 показана зависимость токов анода и экранирующей сетки от напряжения на управляющей сетке.

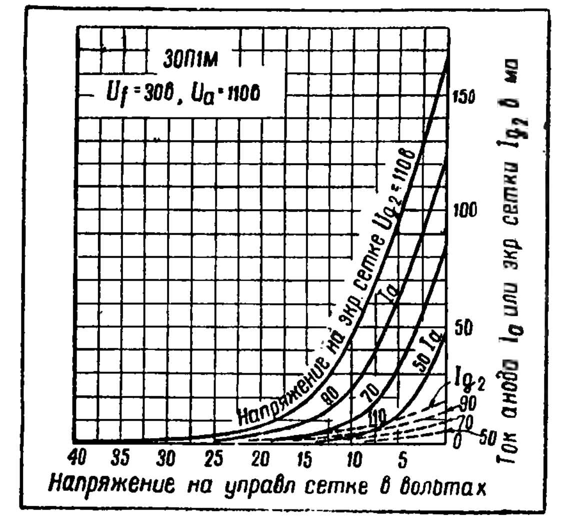


Рис. 2

На рис. 3 приведена зависимость токов анода и экранирующей сетки от напряжения на аноде при напряжении на экранирующей сетке 90 *в*.

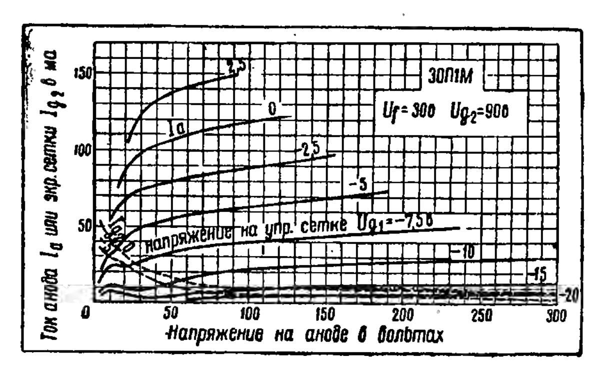


Рис. 3

Обращают на себя внимание длинные «хвосты» на рис. 2, а на рис. 3 сильное сближение соседних кривых при возрастании величины смещения. Такие совершенно ненужные для низкочастотного тетрода характеристики, подобные характеристикам пентодов «варимю», получились непроизвольно. Дело в том, что для получения значительной крутизны характеристики управляющую сетку приходится располагать очень близко к катоду, а для получения больших анодных токов при невысоких напряжениях экранирующей сетки управляющую сетку необходимо делать редкой. Вследствие этого шаг сетки (расстояние между центрами соседних витков) в несколько раз превышает расстояние сетка-катод. При таком невыгодном соотношении этих расстояний

различные участки рабочей поверхности катода управляются первой сеткой неодинаково. Участки, лежащие непосредственно под витками, запираются при малых напряжениях смещения, а для того, чтобы запереть участки, лежащие между витками сетки, требуются значительные отрицательные напряжения. Рассматривая приведенные характеристики, можно заметить, что неодинаковая управляемость отдельных участков усиливается по мере увеличения напряжений на экранирующей сетке и аноде.

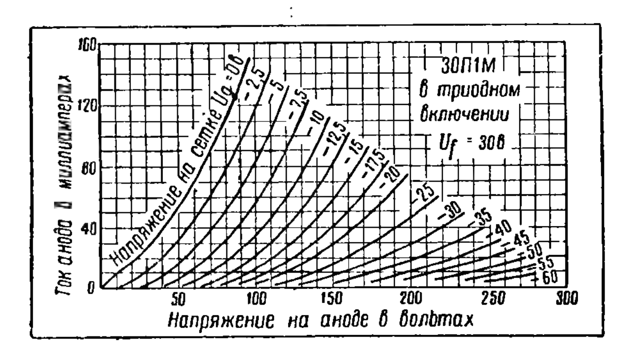


Рис. 4

Иногда может оказаться целесообразным применение лампы 30П1М в качестве триода. В этом случае экранирующая сетка лампы присоединяется к аноду. Характеристики лампы типа 30П1М в триодном включении приведены на рис. 4. Параметры такого триода, из-за указанной выше неодинаковой управляемости различных участков катода, очень сильно зависят от местоположения рабочей точки на характеристике. Основные параметры лампы в различных точках могут быть без труда вычислены по характеристике. При напряжении на аноде и экранирующей сетке 110 *в* и напряжении на управляющей сетке минус 7,5 *в* анодный ток триода равен 74 *ма*, причем этой точке будут соответствовать следующие величины параметров: крутизна характеристики 10,5 *ма/в*, коэфициент усиления 17 и внутреннее сопротивление — 1 600 *ом*. Для того, чтобы работа происходила без значительных искажений, необходимо стремиться к возможному уменьшению протяженности рабочего участка динамической характеристики и располагать его в области бо́льших значений анодного тока.

Несмотря на удлиненные характеристики, лучевой тетрод типа 30П1М находит применение не только в бестрансформаторных приемниках, но и во всех тех случаях, когда требуется лампа с высокой крутизной характеристики, большой мощностью рассеяния на аноде и малым внутренним сопротивлением.

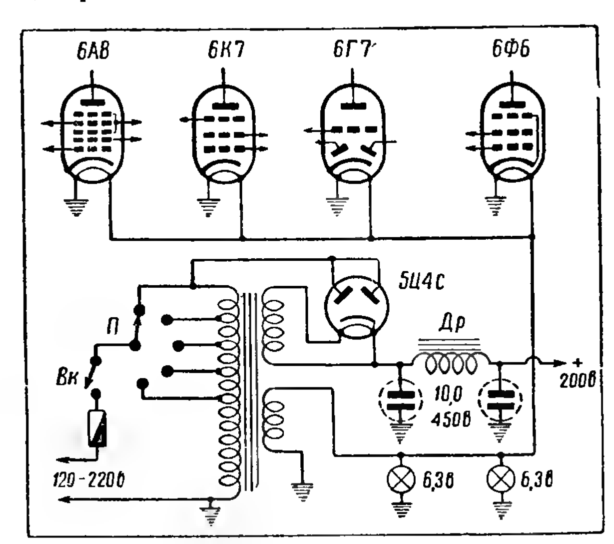
Установка автотрансформатора в приемнике „Рекорд"

Недостатки схемы питания нитей накала ламп приемника «Рекорд» хорошо известны всем радиослушателям. Этот приемник не экономичен, в особенности при питании от сети 220 *в*. В нем применены дорогостоящие и очень недолговечные лампы 30П1М и 30Ц1М, а также специальные лампочки для освещения шкалы настройки. Все эти недостатки можно устранить, переделав схему питания приемника «Рекорд» так, как указано на рисунке.

Сущность переделки сводится к следующему. Применяется силовой трансформатор, имеющий сетевую обмотку на 120 и 220 *в*, обмотку для накала кенотрона на 5 *в*. Нити накала всех ламп у приемника, кроме кенотрона, надо соединить между собой параллельно. Вместо пентода 30П1М ставится тетрод 6П3, а вместо 30Ц1М — кенотрон 5Ц4С. В крайнем случае вместо 6П3 можно поставить и пентод 6Ф6, хотя выходной трансформатор приемника «Рекорд» не рассчитан под эту лампу. Используя сетевую обмотку трансформатора, как автотрансформатор, можно в анодной цепи приемника всегда поддерживать напряжение 200—220 *в*, независимо от того, питается ли он от сети 120 или 220 *в*. Надо лишь на управляющие сетки ламп 6А8 и 6К7 подать смещение около 2—3 *в*, 6Г7 — около 1—1,5 *в* и 6П3 — около 14—16 *в*.

Электролитические конденсаторы приемника «Рекорд», как известно, рассчитаны на рабочее напряжение всего лишь 150 *в*. Поэтому их нужно заменить такими же конденсаторами типа КЭ-1-М емкостью 10 *мкф* × 450 *в*. Для освещения шкалы применяются обычные лампочки на 6,3 *в* и включаются параллельно в цепь накала ламп приемника. Этим способом мною было переделано несколько приемников «Рекорд», и все они работают заметно лучше, чем до переделки.

Данные силового трансформатора следующие: сердечник Ш-образный сечением 7 *см*²; сетевая обмотка имеет 1 250 витков провода ПЭ 0,32 (на 220 *в*) с отводом от 670-го витка (для сети 120 *в*). Кто располагает вольтметром переменного тока,



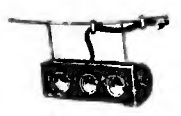
тот может сделать у сетевой обмотки 2—3 дополнительных отвода. Это позволит переключать витки при колебаниях напряжения в сети.

Обмотка накала ламп приемника имеет 40 витков провода ПЭ 1,0, а обмотка кенотрона — 31 виток провода ПЭ 0,9.

Трансформатор получается достаточно компактный и свободно помещается в ящике приемника.

Я. Крам

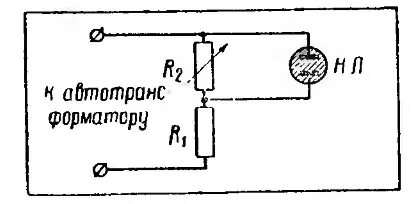
ТЕХНИЧЕСКАЯ консультация



Вопрос: как предохранить приемник, питающийся через автотрансформатор, от последствий перенапряжения, которое получается обычно в вечерние часы, когда напряжение сети постепенно повышается.

Ответ. В часы наибольшей нагрузки осветительной сети многие радиолюбители пользуются автотрансформатором, а иногда просто переключают приемник на 110 *в*. Когда же напряжение сети незаметно опять повышается до нормального, то к приемнику подводится повышенное напряжение. При этом его лампы, а иногда и другие детали, быстро выходят из строя. Для того чтобы контролировать напряжение, подводимое к приемнику, можно в качестве простого индикатора применить неоновую лампочку. Для этой цели подойдет любая неоновая лампочка, имеющая напряжение зажигания 40—80 *в*.

Лампа включается на делитель напряжения, состоящий из двух сопротивлений R_1 и R_2 (см. рисунок). Сопротивление R_1 имеет

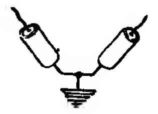


величину 30—50 тысяч *ом*, а величину R_2 надо подобрать опытным путем (для подбора можно взять переменное сопротивление 0,1 *мгом*).

Для регулировки индикатора его включают в осветительную сеть, имеющую нормальное напряжение, и подбирают сопротивление R_2 с таким расчетом, чтобы светилась только небольшая часть поверхности электродов лампы.

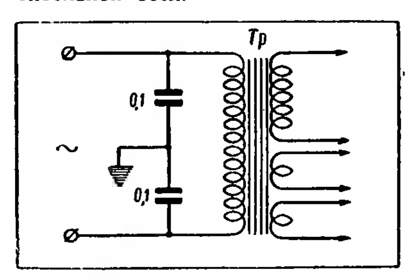
После регулировки включают индикатор на выход автотрансформатора. При повышении напряжения будет светиться вся поверхность электродов, следовательно, надо снизить напряжение и, наоборот, если лампа погаснет совсем, то надо увеличить напряжение до появления нормального свечения лампы.

Более точный индикатор можно сделать, включив две лампы и отрегулировав их так, чтобы одна горела при нормальном напряжении, а вторая зажигалась только при повышенном напряжении. В этом случае, при пониженном напряжении обе лампы будут гаснуть.

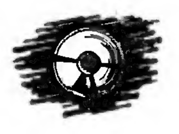


Вопрос: как устранить фон переменного 50-периодного тока, сопровождающий только прием мощных местных станций.

Ответ. Иногда прием местных станций сопровождается сильным 50-периодным фоном, в то же время дальние станции слышны совершенно чисто. Это явление вызывается тем, что сигналы принимаемой местной станции проникают на вход приемника не только из антенны, но и через осветительную сеть, от которой питается установка. При этом принимаемая частота модулируется переменным током осветительной сети. В этом случае фон легко устраняется с помощью заземления через конденсаторы емкостью 0,05—0,1 *мкф* одного или обоих проводов осветительной сети.

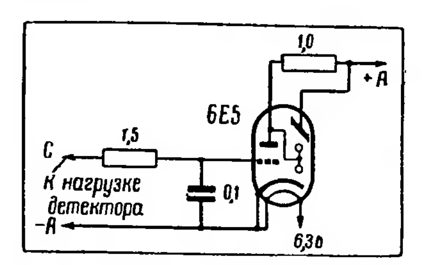


Практически это можно осуществить, установив конденсаторы внутри приемника и включив их между проводами питания и клеммой заземления. Если приемник имеет трансформаторное питание, конденсаторы можно присоединить к шасси. Если приемник имеет универсальную схему питания, то конденсаторы лучше установить не в приемнике, а возле питающей розетки.



Вопрос: как включить в супергетеродинный приемник оптический индикатор 6Е5.

Ответ. Включение 6Е5 в сетевой приемник, имеющий силовой трансформатор, очень просто. Схема включения показана на рисунке. В нее входят всего два сопротивления и один конденсатор. Поэтому главное внимание при включении надо обратить на механическую часть работы: нахождение места для оптического индикатора, укрепление 6Е5 в нужном положении, а также вырубку в ящике или шкале места для ее экрана.



Для простоты здесь можно применить такую систему: укрепить лампу за цоколь, а панельку оставить свободной, смонтировав на ней сопротивления, конденсатор и соединив ее с нужными точками схемы гибкими проводниками, которые затем нужно связать в жгут. Такое закрепление наиболее просто и надежно. Конец, идущий от «+А», можно подключить к выходному электролитическому конденсатору фильтра. Конец «—А» соединяется с шасси или присоединяется к ножке накала, соединенной с заземлением. Конец «6,3 *в*» соединяется с другой ножкой накала. Конец «С» от сетки лампы подключается к цепи АРЧ или к нагрузке диода (сопротивление, включенное между анодом диода и заземленной точкой).

Призы участникам 8-й Всесоюзной заочной радиовыставки

ПО КОРОТКОВОЛНОВОЙ АППАРАТУРЕ

Первый приз — 2 500 рублей

А. А. Талвету (Таллинский радиоклуб) — за конструкцию любительской коротковолновой станции.

Второй приз — 1 000 рублей

В. А. Ломановичу (Московский радиоклуб) — за три экспоната: портативная переносная КВ радиостанция, прибор для автоматической манипуляции, блок для полудуплексной работы.

Третий приз по 750 рублей

В. И. Сурилло (Ташкентский радиоклуб) — за конструкцию любительского КВ передатчика 1-й категории.

В. К. Цаценкину (Сталинский радиоклуб) — за конструкцию клубного КВ передатчика.

Четвертый приз по 500 рублей

В. И. Аникину (Горьковский радиоклуб) — за конструкцию приемника коротковолновика.

В. Н. Гончарскому (Львовский радиоклуб) — за конструкцию КВ передатчика.

В. А. Егорову (Московский радиоклуб) — за конструкцию возбудителя для КВ передатчика.

Ю. М. Дзекану (Сталинский радиоклуб) — за конструкцию аппарата для автоматической подачи «точек» и «тире».

ПО УКВ АППАРАТУРЕ

Третий приз — 750 рублей

С. И. Бляхеру (Центральный радиоклуб) — за конструкцию УКВ станции.

Четвертый приз — 500 рублей

Л. П. Войтас (Ленинградский радиоклуб) — за конструкцию портативного УКВ приемо-передатчика.

ПО ТЕЛЕВИЗИОННОЙ АППАРАТУРЕ

Первый приз — 2 500 рублей

И. А. Лобаневу (Центральный радиоклуб) — за разработку и конструкцию малого любительского телевизионного центра.

Второй приз — 1 500 рублей

А. Я. Корниенко (Центральный радиоклуб) — за конструкцию телевизионного приемника и трансляционной телевизионной точки.

Третий приз — 1 000 рублей

Л. И. Балдину (Ленинградский радиоклуб) — за конструкцию простого любительского телевизора.

Четвертый приз — 750 рублей

А. Ю. Самм (Ленинградский радиоклуб) — за конструкцию малолампового любительского телевизора.

ПО ПРИЕМНЫМ УСТРОЙСТВАМ

Второй приз — 1 000 рублей

В. В. Чернявскому (Барнаульский радиоклуб) — за конструкцию 7-ламповой радиолы.

Третий приз по 750 рублей

П. П. Вяльцеву (Бакинский радиоклуб) — за конструкцию 13-лампового всеволнового супера с автоматической подстройкой частоты.

А. П. Конопенко (Ташкентский радиоклуб) — за конструкцию двух радиол.

В. Г. Рассыпнову и *К. Л. Эйранову* (Тбилисский радиоклуб) — за конструкцию батарейного 5-ваттного радиоузла.

К. И. Самойликову (Московский областной радиоклуб) — за разработку и конструкцию малогабаритного экономичного приемника с питанием от вибропреобразователя и от сети постоянного и переменного тока и за конструкцию приемника «Радиоавтомат-часы».

Б. М. Сметанину (Московский радиоклуб) — за конструкцию нескольких любительских приемников.

Четвертый приз по 500 рублей

А. В. Беляеву (Саратовский радиоклуб) — за конструкцию экономичного малогабаритного батарейного приемника.

П. В. Кузнецову (с. Кугульта, Ставропольского края) — за конструкцию 17-лампового приемника «Кавказ».

Ю. И. Медведеву (Пензенский радиоклуб) — за конструкцию всеволнового супера-радиолы.

И. А. Спирову (Ленинградский радиоклуб) — за конструкцию экономичного приемника на батарейных лампах и детекторного приемника для радиофикации сельской местности.

Пятый приз по 250 рублей

М. Г. Гребенюк (Пензенский радиоклуб) — за конструкцию приемника с универсальным питанием.

Ф. Е. Евтееву (Ленинградский радиоклуб) — за конструкцию массового детекторного приемника.

Львовскому радиоклубу — за конструкцию детекторных приемников для массовой радиофикации.

И. В. Меркурьеву (Свердловский радиоклуб) — за конструкцию радиолы.

В. В. Михайлову (Ростовский н/Д радиоклуб) — за конструкцию детекторных приемников для массовой радиофикации.

Ю. А. Рязанцеву (Саратовский радиоклуб) — за конструкцию супергетеродинного приемника «Волга».

С. А. Родионову (Львовский радиоклуб) — за конструкцию малогабаритного приемника.

ПО ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ АППАРАТУРЕ И НАГЛЯДНЫМ ПОСОБИЯМ

Второй приз — 1 000 рублей

М. Ц. Столову (Вильнюсский радиоклуб) — за разработку комплекта измерительной аппаратуры для измерений по низкой частоте.

Третий приз по 750 рублей

А. Н. Белубекову и Г. А. Агранат (Бакинский радиоклуб) — за разработку универсального измерительного прибора для ремонта радиоаппаратуры.

А. Я. Корниенко (Центральный радиоклуб) — за конструкцию сигнал-генератора для настройки телевизоров.

Ю. А. Федосееву (Львовский радиоклуб) — за конструкцию испытателя ламп.

Четвертый приз по 500 рублей

Л. И. Кастальскому, Б. Н. Бойко и *Н. А. Малащенкову* (Ленинградский радиоклуб) — за конструкцию действующего макета электронной лампы.

К. В. Кравченко (Львовский радиоклуб) — за конструкцию универсального сигнал-генератора.

К. К. Тычино (Пензенский радиоклуб) — за конструкцию универсального сигнал-генератора и авометра.

Филиалу Таллинского радиоклуба при Мореходном училище — за конструкцию универсального испытателя ламп.

Б. Е. Пестову (Тульский радиоклуб) — за конструкцию катодного осциллографа.

Пятый приз по 250 рублей

А. А. Варыпаеву, Думанек и *В. И. Аникину* (Горьковский радиоклуб) — за разработку комплекта приборов для демонстрации УКВ.

В. Н. Котову (г. Южный Сахалин) — за конструкцию радиолюбительского измерительного прибора в чемодане.

Л. И. Кастальскому (Ленинградский радиоклуб) — за конструкцию генератора низкой частоты.

В. И. Лазареву и *Н. К. Лукьянчикову* (Ленинградский радиоклуб) — за конструкцию карманного сигнал-генератора.

Е. В. Рыжкову (Ленинградский радиоклуб) — за разработку и конструкцию действующего макета УКВ антенн.

Поощрительный приз по этому разделу в 1 000 рублей

В. В. Торчинскому, Н. Н. Николаеву, В. Д. Голяеву и *К. С. Полянскому* (Центральный радиоклуб) — за конструкцию комплекта наглядных пособий для лекций по радиотехнике.

ПО ВНЕДРЕНИЮ РАДИОМЕТОДОВ В НАРОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО

Второй приз — 1 250 рублей

В. А. Рощину (Грозненский радиоклуб) — за конструкцию нескольких приборов, в том числе автостопа для форсунок, влагомера и др.

Третий приз по 1 000 рублей

С. И. Зеликину и *Г. С. Коропову* (Центральный радиоклуб) — за конструкцию влагомера для испытания зерна.

В. И. Парфенову (Тбилисский радиоклуб) — за конструкцию тензометра.

Четвертый приз по 750 рублей

Р. С. Муратову и *А. А. Черному* (Свердловский радиоклуб) — за конструкцию аппарата для слепых (электрический глаз).

А. Я. Хайтович (Киевский радиоклуб) — за конструкцию регулятора для термостата.

ПО РАЗЛИЧНОЙ АППАРАТУРЕ

Второй и третий призы в сумме 1 750 рублей поделить между М. В. Мызниковым — за конструкцию репортерской звукозаписывающей передвижки и *Ф. Г. Божко* — за конструкцию магнитофона МБФ-2-48 (Симферопольский радиоклуб).

Третий приз по 750 рублей

Е. П. Керножицкому (Гомельский радиоклуб) — за конструкцию магнитофона и устройства для автоматического управления радиоузлом.

П. В. Можаеву (Саратовский радиоклуб) — за конструкцию аппарата для записи на диск.

Четвертый приз по 500 рублей

А. Н. Бордуновскому (Челябинский радиоклуб) — за конструкцию усилителя низкой частоты.

С. С. Платонову (Красноярский радиоклуб) — за конструкцию звукозаписывающего аппарата.

В. Л. Мальцеву (Минский радиоклуб) — за конструкцию усилителя низкой частоты.

Пятый приз по 250 рублей

И. А. Бабинцеву (Московский радиоклуб) — за конструкцию однолопастного ветродвигателя.

А. Т. Богачеву (Краснодарский радиоклуб) — за конструкцию клещей для вулканизации резиновой изоляции проводов.

В. Б. Каширину (Харьковский радиоклуб) — за конструкцию прибора для автоматического поддержания напряжения сети.

Д. Н. Козлову (Ленинградский радиоклуб) — за конструкцию звукозаписывающего аппарата.

К. И. Луковникову (Рижский радиоклуб) — за конструкцию аппарата для записи на диск.

Ю. И. Смоленскому (Ленинградский радиоклуб) — за усовершенствованную конструкцию звукозаписывающего аппарата МАГ-2А.

Выставочный комитет отметил демонстрирующийся вне конкурса звукозаписывающий аппарат *Н. А. Байкузова* (Московский радиоклуб) и присудил ему диплом первой степени.

Как пользоваться номограммой

Номограмма, помещенная на четвертой странице обложки, позволяет быстро находить частоту настройки колебательного контура, если известны величины его емкости и индуктивности. С помощью номограммы можно также определять величину индуктивности, нужную для того, чтобы, имея конденсатор известной емкости, собрать контур, настроенный на заданную частоту или длину волны.

Порядок пользования номограммой понятен из схемы и примера, приведенных между шкалами в нижней части чертежа. В примере необходимо определить величину индуктивности по известной величине емкости (1 000 *пф*) и длине волны (1 000 *м*). Для этого на номограмму надо наложить линейку так, чтобы ее кромка проходила через точку, соответствующую заданным величинам емкости (шкала *C*) и длине волны (шкала λ). Искомая величина индуктивности (281 *мкгн*) прочитывается по шкале *L* в месте пересечения ее кромкой линейки.

Кроме основных подсчетов, связанных с определением параметров контуров, номограмма позволяет производить пересчет частоты в длину волны и обратно (по шкалам *f* и λ), а также — пересчет величины емкости из *см* в *пф* (шкалы *C*) и величин индуктивности из *см* в *мкгн* и обратно (шкалы *L*).

Номограмму составили Г. Гинкин и Д. Левит.

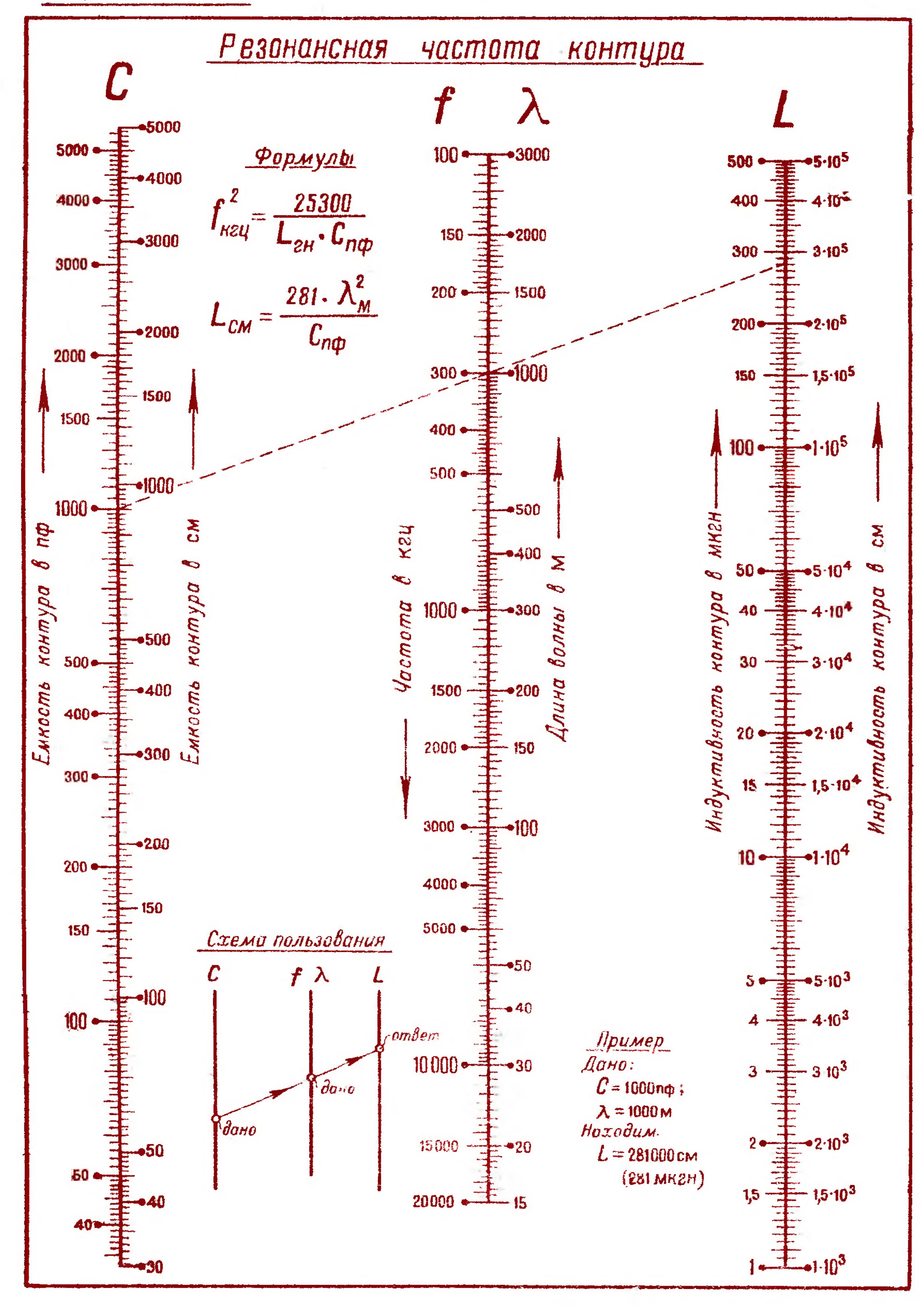
Издательство ДОСАРМ Корректор Е. Матюнина Выпускающий М. Карякина

Адрес редакции: Москва, 66. Ново-Рязанская ул., 26.

Г-12637. Сдано в производство 13/VI 1949 г. Подписано к печати 30/VII 1949 г.
Объем 4 печ. л. Формат 84×110 1/16 д. л. 117 500 зн. в 1 печ. л. Цена 5 руб. Зак. 447. Тираж 50 000 экз.

13-я типография Главполиграфиздата при Совете Министров СССР.
Москва, Гарднеровский пер., 1а.

ЦЕНА 5 РУБ.



Резонансная частота контура
C
f λ
L
Формулы
$f_{кгц}^2 = \frac{25300}{L_{гн} \cdot C_{пф}}$
$L_{см} = \frac{281 \cdot \lambda_м^2}{C_{пф}}$
Емкость контура в пф
Емкость контура в см
Частота в кгц
Длина волны в м
Индуктивность контура в мкгн
Индуктивность контура в см
Схема пользования
C f λ L
дано
дано
ответ
Пример
Дано:
C = 1000пф;
λ = 1000 м
Находим.
L = 281000 см
(281 мкгн)